3,50 lei

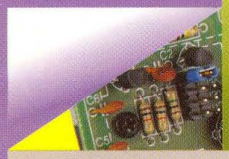
noiembrie 2005

Conex Club

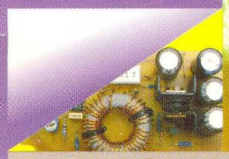
ANUL VII / Nr. 73 | 11/2005 | ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOŢI

Invertor de tensiune 24/220V - 350W

Temporizator electronic cu start/stop



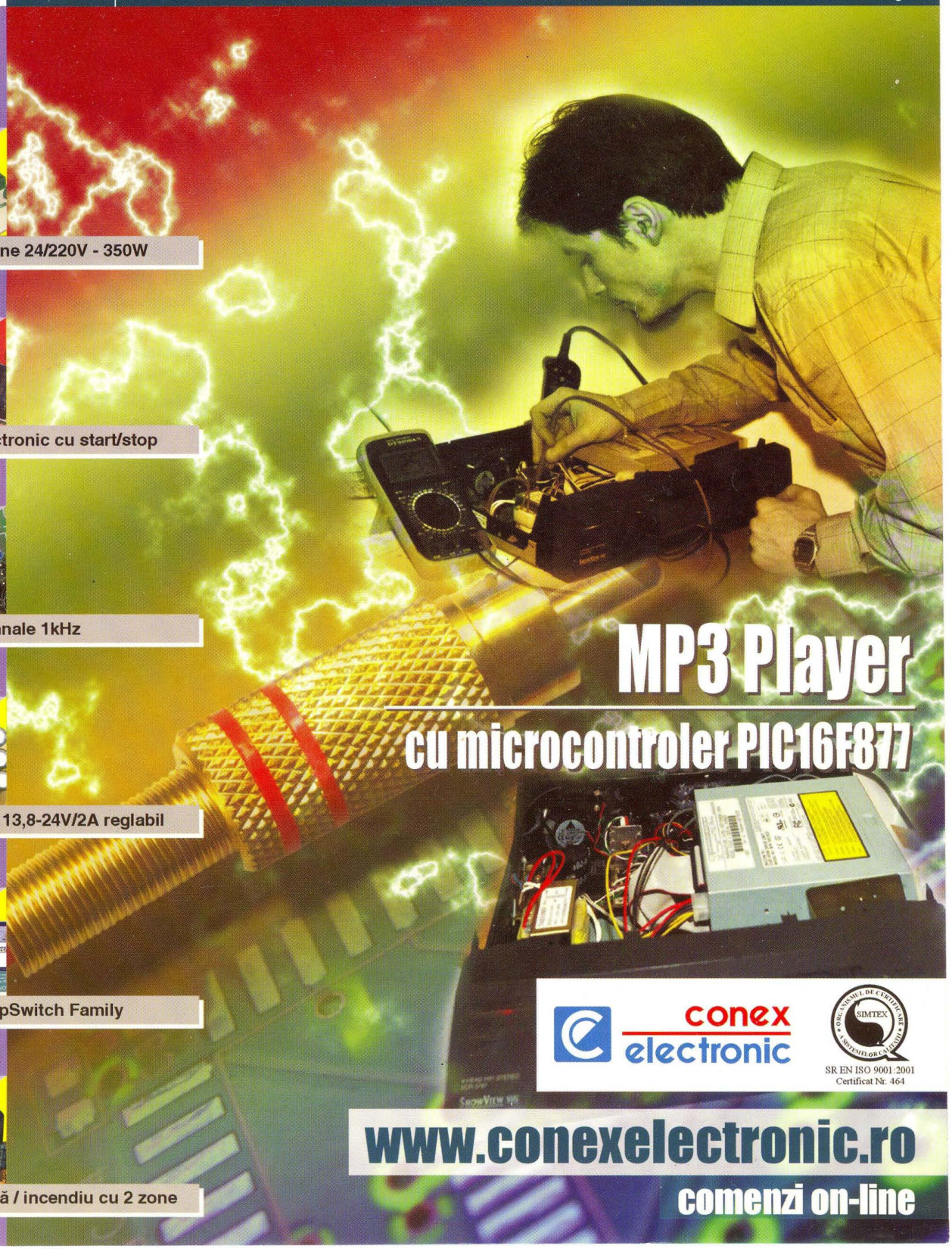
Generator de semnale 1kHz



Convertor DC-DC 13,8-24V/2A reglabil

TOP209 / 210 - TopSwitch Family

Centrală de alarmă / incendiu cu 2 zone



MP3 Player

cu microcontroler PIC16F877

conex electronic

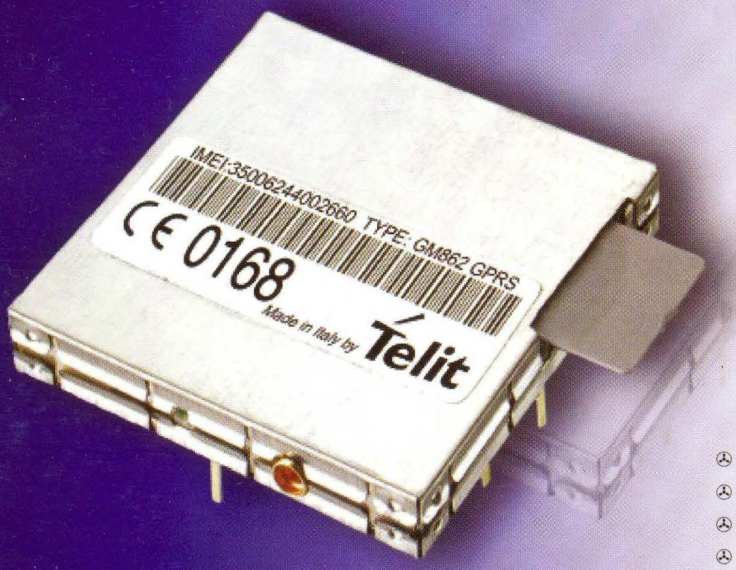
SR EN ISO 9001:2001
Certificat Nr. 464

www.conexelectronic.ro

comenzi on-line

GM862 E-GSM/GPRS Cellular Engines

GM862-PCS
GM862-GPRS
GM862-PYTHON



- **Designed for Industrial Application**
- **Rugged design**
- **Small, Lightweight, Easy to integrate**
- **Low power consumption**
- **Extended temperature range**
- **Full ETSI Type Approval**
- **Integrated SIM card reader**

The Telit GM862 wireless data modules are the ready solution for all your M2M wireless applications.

With its rugged design, it is the easiest solution available on the market for PCB mounted GSM/GPRS engines M2M industrial applications.

If a 900/1800 or even 1900 MHz (PCS version) GSM network is available, the GM862 provides you with quality SMS, Voice, Fax, Asynch and Packet data (GPRS/PCS versions) services

- **DESIGNED FOR M2M INDUSTRIAL APPLICATIONS:**
  - In-vehicle applications
  - Fleet management
  - Remote control, vending and monitoring
  - Security systems
  - Tele-services (POS, payphones)
- **PLANNED EVOLUTIONS TO:**
  - Bluetooth
  - Embedded Position Locations (E-OTD and A-GPS)
- **PIN-to-PIN UPGRADE POLICY TO SAVE YOUR INVESTMENTS:**
  - All GM862 versions are 100% compatible
- **HIGH LEVEL TECHNICAL SUPPORT FOR YOUR INTEGRATION:**
  - Exhaustive product documentation
  - Evaluation Kit (EVK) and reference design available
  - Quick technical assistance by dedicated E-mail services
  - Deep technical assistance by dedicated engineering support
- **R&D SUPPORT TO TARGET YOUR APPLICATIONS:**
  - SW & HW customization to reduce your application BoM
- **TERMINAL CASE AVAILABLE TO AVOID ANY DEVELOPMENT**

EASY GPRS® Embedded:

GPRS and PCS models embed TCP/IP stack and DNS query protocol. Developers just need to add Telit Proprietary AT command to establish a TCP/IP connection in Internet through the GPRS network.

EASY CAMERA® Support:

PCS model includes direct connection to a colour camera and management via Telit Proprietary AT commands.

With **EASY GPRS®** and **CAMERA®** take a snapshot and send it through the Internet or to another MS (in future) it is easy as implement few AT commands to your SW

GM862-PYTHON
Integrated Python* Script Interpreter

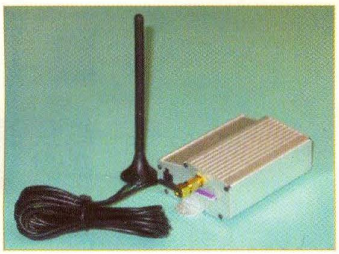
EASY SCRIPT® run a script within the module

Telit

GM862 Product Family

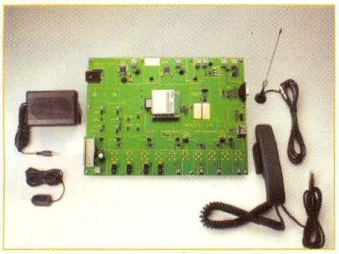
Telit Terminal

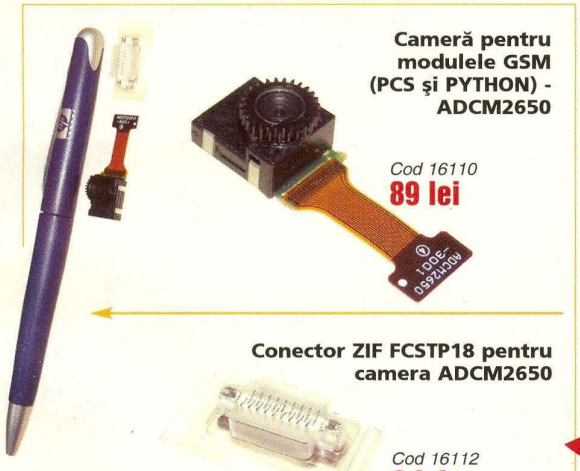
A rugged metal case with D-Type 9 pin RS232, 8 ÷ 40 Volt power supply, SMA RF connector antenna and access to toggle spring SIM holder is available for all GM862 models in order to avoid any development effort.



Telit Evaluation Kit (EVK)

Telit Evaluation Kit (EVK) helps you to develop your Telit GM862 modules based applications, dramatically reducing your time-to-market
Telit EVK interfaces the Telit GM862 modules with appropriate power supply, external SIM card reader, RS232 serial port, handset and hands-free connections.





Cameră pentru modulele GSM (PCS şi PYTHON) - ADCM2650

Cod 16110
89 lei

Conector ZIF FCSTP18 pentru camera ADCM2650

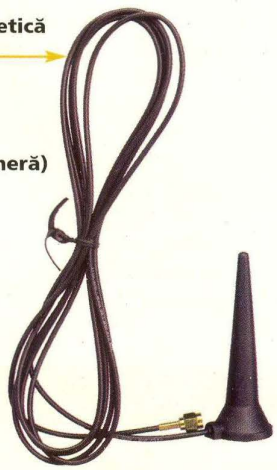
Cod 16112
8 lei

Antenă GSM magnetică

Cod 10766
43 lei

Cablu tranziţie (de la modul la cameră)

Cod 14898
32,50 lei



PRODUCT FEATURES:
- Dual-band E-GSM 900/1800 MHz
- Tri-band E-GSM 900/1800/1900 MHz (PCS version only)
- GPRS class 8 (GPRS version) and 10 (PCS version)
- MS class B
- Output Power - Class 4 (2W) @ 900 MHz
  - Class 1 (1W) @ 1800/1900 MHz
- Control via AT commands: ITU, GSM, GPRS, Telit Supplementary
- Supply Voltage: - Nominal: 3.8 V
  - Range: 3.4/4.2 V
- Power Consumption: Off: 26 µA (typ., RTC running)
  Idle: <3.5 mA
  Dedicated mode: 250 mA (average typ.)
- Dimensions: 6 x 43.9 x 43.9 mm
- Weight: 20 gr. (shields included)
- Temp range: -20 ; +70 ° (operational)

INTERFACES:
- 50 pin Industrial connector
  Power supply, Serial bi-directional bus,
  7 I/O ports, Internal/External SIM, Analog Audio, Camera direct
  Support (PCS version only)
- V.24 Serial Link
  Serial Baudrate from 300 to 115.200 bps
  Autobauding from 1200 to 57.600 bps
- 50 Ohm antenna connector (900/1800/1900 MHz)

AUDIO:
- Telephony, Emergency, Half/Full/Enhanced Full rates
- Superior echo cancellation & Noise reduction
- Handset & Hands-free operations
- DTMF

SMS:
- SMS Mobile Originated, Terminated and Broadcast
- EMS (concatenated messages)

DATA:
- Circuit Switched Data (CDS) up to 14.4 KBps
- GPRS Class 8/10 (PCS version only) up to 85.6 KBps
- Coding schemes CS1 to CS 4
- PBCCH support

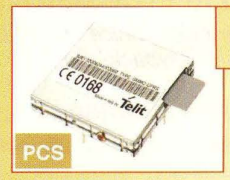
FAX:
- Group 3

GSM SUPPLEMENTARY:
- Call Forwarding & Barring
- Call Waiting & Call Hold
- Advise of Charge
- Calling Line Identification Presentation (CLIP)
- Calling Line Identification restriction (CLIR)
- Unstructured SS Mobile Originated Data /USSD)
- Closed User Group

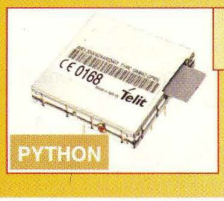
OTHER FEATURES:
- SIM Phonebook management
- Fixed Dialling Number (FDN)
- Real Time Clock
- Alarm Management
- "EASY GPRS" TCP/IP Internal Stack (GPRS & PCS version)
- "EASY CAMERA" colour camera support (PCS version)

Reduceri de preţ la modulele GSM - Telit

81€



88€



90€

conex electronic
Str. Maica Domnului nr. 48
sector 2, Bucure ti
023725

Telit
www.telit.com

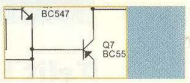
GM862 Product Family

SUMAR

Target 3001! Circuite imprimate 5
În acest episod: opțiunile pentru pad-uri (pastile), reperele pentru centrare (marcare), găurire, opțiuni pentru linii și text.

Elemente de management termic al produselor electronice (II) 9
Măsurarea performantă de temperatură prin metode fără contact la o sursă de PC tip ATX și câteva sfaturi practice cu privire la utilizarea corectă a pirometrului DVM77.

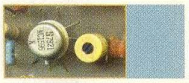
Monitoare pentru acumulatoare 13
Idei de proiectare și realizare a monitoarelor pentru urmărirea tensiunii la bornele unor acumulatoare.



Editorial 14
Radio România la 70 de ani (II).

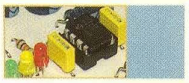
Amplificator 200W 15
Pentru iubitorii de audiții muzicale prezentăm o reproducere a kit-ului KEMO, amplificator 200W, în punte, cu TDA2030.

Circuitul integrat MC1496 16
Note de aplicații și exemple



Centrală de avertizare la alarmă și/sau incendiu cu 2 zone 20
Realizarea unui sistem de alarmă "low cost" poate avea ca punct de plecare montajul prezentat. Realizat pe baza unor componente discrete, aplicația este simplă și oferă funcții complexe, comparabile cu cerințele actuale.

Invertor de tensiune 26
În vacanță sau în zonele unde rețeaua electrică de 220Vca nu este accesibilă, invertorul de tensiune 24Vcc/350W, constituie o soluție pentru alimentarea unor mici consumatori casnici.



Temporizator electronic cu comenzi de "start" și "stop" 30
Kit Velleman construit cu ajutorul timer-ului 555. Acoperă gama 0,1s...5min, cu posibilitate de extindere la max. 19min.

mp3 player cu µC PIC16F877 33
Aplicație nerecomandată constructorilor începători. O altă modalitate de audiție a melodiilor salvate pe un CD în format mp3, fără utilizarea PC-ului.

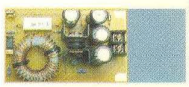
Preamplificator - formator de intrare 39
Atașat la intrarea unui multimetru digital (DVM), comutat pe gama de măsurare a frecvenței semnalelor, aplicația mărește sensibilitatea la intrare a respectivului multimetru.

Top 209/210 - TOPSwitch Family 40
Comutatoare electronice MOS-FET cu comandă PWM pentru realizarea surselor în comutație tip Flayback.

Tester pentru bobine 42
Aparat pentru detectarea existenței spirelor în scurtcircuit la înfășurările transformatoarelor.

Generator de semnale 1kHz 47
Kit-ul Velleman MK105, destinat constructorilor începători, oferă 4 forme de undă diverse, pentru testarea aparatelor electronice la joasă frecvență.

Convertor DC-DC 12V/13,8...24V, max. 2A 48
MC34063, este o sursă de tensiune în comutație realizată de Motorola, cu ajutorul căruia se poate realiza ridicătoare de tensiune, în topologia Boost.



Target 3001!

Circuite imprimate

Lucian **Bercian**
lucian.bercian@conexelectronic.ro

download versiune gratuită la:
http://www.ibfriedrich.com

6.43. Opțiuni pentru pastile

Proprietățile pastilelor se selectează în fereastra de dialog din figura 50.

Pin number: Se indică numărul pastilei selectate sau numărul pastilei ce urmează să fie creată. Dacă numărul pastilei este omis, TARGET consideră această pastilă gaură de trecere.

Form: Sunt posibile formele din figurile

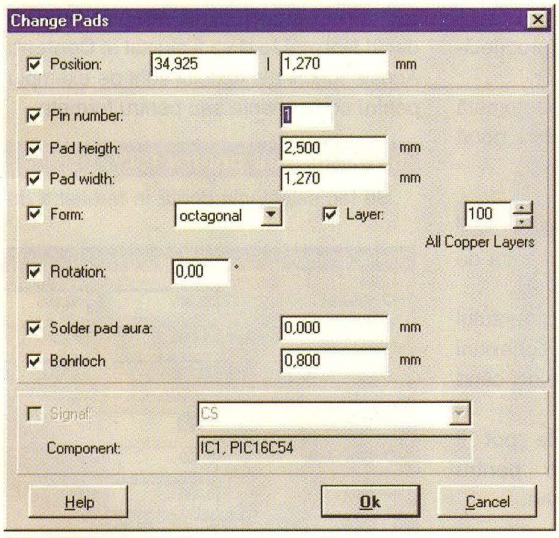


Fig. 50

50a și 50b, în care:
H = înălțimea pastilei
B = lățimea pastilei

Coordonatele X/Y dau centrul pastilei. După stabilirea înălțimii și lungimii pastilei se poate executa rotația pastilei. Dacă înălțimea > lățimea cele două valori vor fi inversate conform unei rotații de 90°.

• round (pentru pastile rotunde și eliptice)

B = H și rezultă o pastilă circulară (= ROUND). Pastilele eliptice sunt mai puțin utilizate. De aceea în exportul Gerber pastilele eliptice sunt adesea schimbate în pastile ovale (=OBLONG). Din păcate aceasta poate duce la erori.

• octagonal (*Atenție: în TARGET înălțimea și lungimea pastilei pot să difere !*)

Colțul tăiat are valoarea E = Min (B,H) / 4. De aceea în cazul special B = H nu rezultă un octogon (= OCTAGON) regulat. În exportul Gerber acest caz special poate fi schimbat în mod sigur cu un octogon uniform pentru că înlocuitorul este mai mic decât originalul. Octogoanele lungi sunt rare și adesea sunt înlocuite cu ovale. Ovalele sunt mai mici decât octogoanele lungi din TARGET, deci nu este nici un pericol de erori.

• rectangular (pentru pătrate și dreptunghiuri)

În mod normal aperturile Gerber corespunzătoare sunt pătrate și dreptunghiuri (= SQUARE sau RECTANGLE).

• oval (pentru pastile alungite / oblong)

Pentru B = H rezultă o pastilă rotundă (= ROUND). În orice alt caz în mijloc este un dreptunghi, iar capetele pastilei sunt

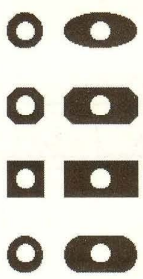


Fig. 50a

formate din câte o jumătate de cerc. Valoarea dreptunghiului este M = Max (B,H) - Min (B,H). Pentru ieșirea Gerber este folosită o apertură lungă și rotunjită la capete (= OBLONG).

Pad aura: Valoarea spațierii la un plan de masă trasat automat.

Drill hole: Diametrul unei găuri. Componentele SMD au valoarea zero pentru găurile pastilelor.

Layer: Pentru pastilele SMD este introdus un singur strat. Pentru găuri este utilizat stratul special 100 care face ca pastilele să apară pe toate straturile cu

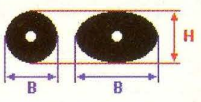


Fig. 50b

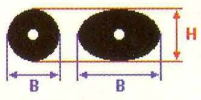


Fig. 50c

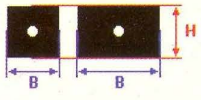


Fig. 50d

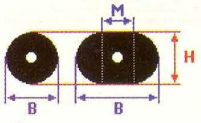


Fig. 50e

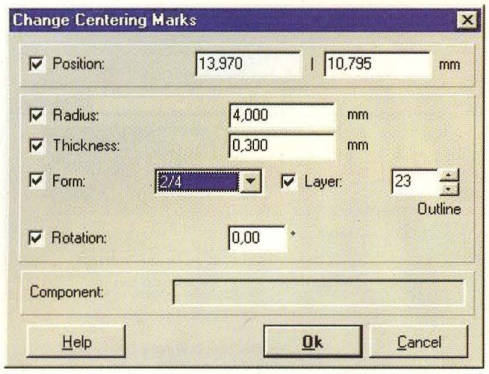


Fig. 51

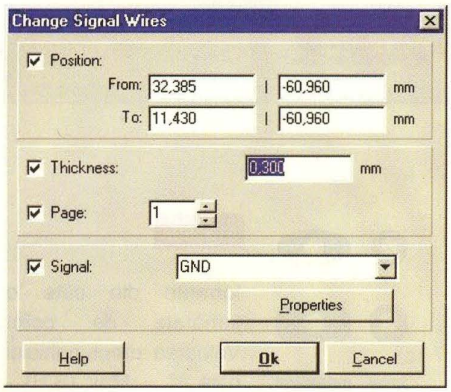


Fig. 52

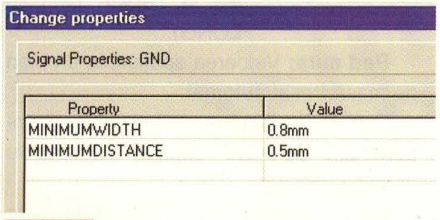


Fig. 52a

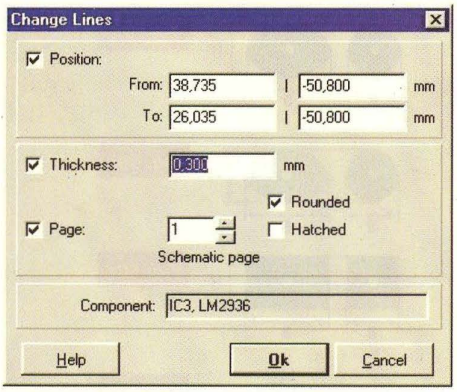


Fig. 53

cupru. Straturile cu numărul mai mare decât 100 sunt pentru găuri de trecere "oarbe" (blind) și "îngropate" (buried).

6.44. Opțiuni pentru repere de centrare (marcare)

Se alege "Elements" în bara de instrumente și apoi "Place Centering Marks (Fiducials)".

În fereastra de dialog din figura 51 se selectează valorile dorite, iar pentru formă se poate alege la **Form**:

• "Target" "Arrow" sau

"2 / 4"

6.45. Opțiuni pentru conexiuni

În fereastra de dialog din figura 52 se fac selectările dorite.

Properties: Aici sunt definite proprietățile pentru conexiunile semnalelor.

Pentru programul de trasare automată sunt foarte importante cele două proprietăți arătate în figura 51a.

6.46. Opțiuni pentru linii

Se fac selectările dorite în fereastra de dialog din figura 53.

Rounded: Capetele segmentului sunt rotunde. Aceasta duce la conexiuni "elegante" ale segmentelor atunci când se îndoaie.

Hatched: Liniile hașurate pot fi folosite ca linii de forță pentru potențiometri, inductanțe și relee.

6.47. Opțiuni pentru text

În fereastra de dialog din figura 54 se fac selectările dorite.

Font: Numai Gerber poate scoate caracterele TARGET și numai Windows NT este capabil să oglindească caracterele Windows. Astfel în schema electrică puteți utiliza orice tip de caractere dar în

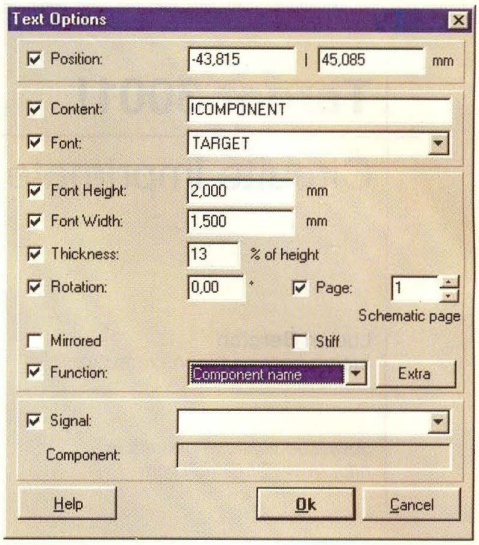


Fig. 54

PCB trebuie să aveți grijă să utilizați caractere Windows.

Numai TARGET folosește **Thickness** pentru liniile caracterelor. Caracterele Windows se schimbă de la normal la îngroșat cu 10 - 20%.

Atunci când se rotește textul cu un unghi oarecare, el este ajustat astfel încât se poate citi în poziție normală sau din partea dreaptă. Dacă selectați **Stiff** această regulă nu mai funcționează. Textul se rotește conform unghiului și poate fi citit din partea de sus sau din partea stângă.

Puteți să alegeți textul special **Function**. Atunci când selectați altceva dacât **Normal text** va fi ajustat și **Content**. Aceste funcții ale textului sunt de exemplu pentru componente sau pentru formate.

6.48. Opțiuni pentru tor

Se fac selectările dorite în fereastra de

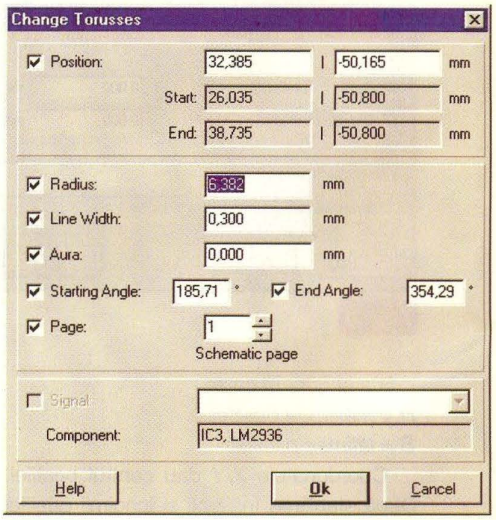


Fig. 55

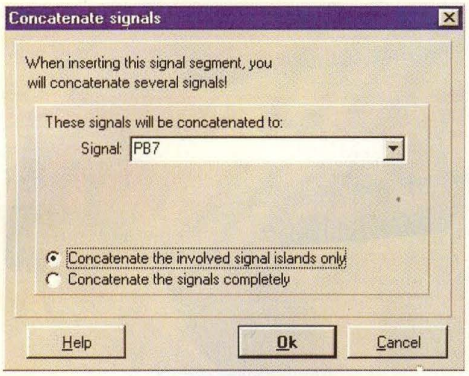


Fig. 56

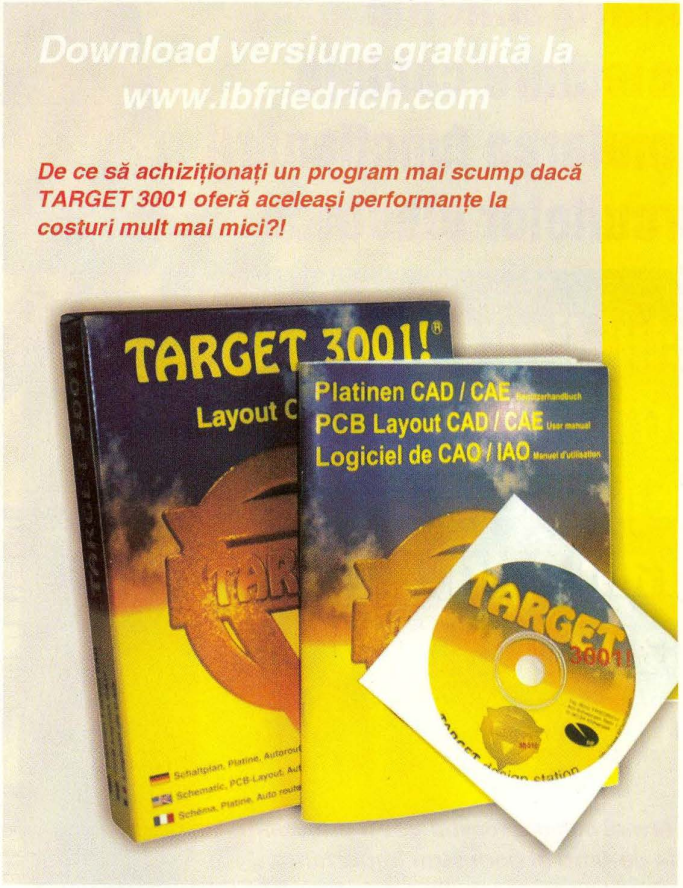
dialog din figura 55.

Aura: Valoarea spațierii dintre tor și un plan de masă trasat automat.

6.49. Concatenarea semnalelor

Dacă în fereastra de dialog din figura 56 doriți să conectați semnale diferite aveți două posibilități. Mai întâi se selectează numele pentru semnalul rezultat. Apoi puteți:

- **Concatena numai insule ale semnalelor implicate**
- **Concatena complet semnalele**



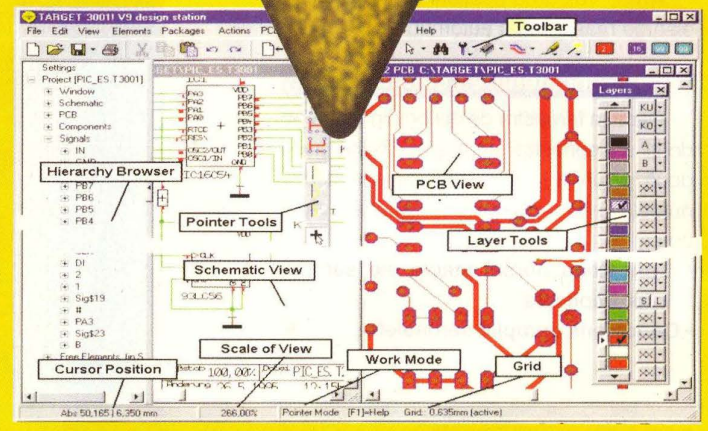
- **Editare scheme**
- **Proiectare cablaje**
- **Simularea funcționării circuitelor electrice**

Bugetul firmei dvs. poate suporta TARGET 3001. Alegeți versiunea de program potrivită aplicațiilor proprii dezvoltate.*

Angajații firmei dumneavoastră vor fi mulțumiți, iar economiile de timp și bani sunt importante. Întrebați-vă angajații ce părere au despre TARGET 3001!

Download versiune gratuită la www.ibfriedrich.com

De ce să achiziționați un program mai scump dacă TARGET 3001 oferă aceleași performanțe la costuri mult mai mici?!



Câștigați timp elaborând proiectele dvs. utilizând TARGET 3001!

Versiuni:

TARGET 3001! 42.24EUR ***V11 "light"*** - 400 pini/ pastile, 2 straturi, simulare până la 25 de semnale;

TARGET 3001! 128.45EUR ***V11 "smart"*** - 700 pini/ pastile, 2 straturi, simulare până la 50 de semnale;

TARGET 3001! 473.28EUR ***"economy"*** - 1000 pini/ pastile 4 straturi, simulare până la 75 de semnale;

TARGET 3001! 1378.45EUR ***"professional"*** - număr nelimitat de pini/pastile, 100 straturi, simulare până la 100 de semnale;

TARGET 3001! 2585.34EUR ***"design station"*** - număr nelimitat de pini/pastile, 100 straturi, număr nelimitat de semnale simulate.

Oferte speciale pentru școli și studenți!

** Prețurile nu includ T.V.A.*

prin

conex electronic

023725 Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București
Tel.: 021/242.22.06, 021/242.77.66; Fax: 021/242.09.79

Elemente de management termic al produselor electronice

Măsurarea performantă de temperatură prin metode fără contact (II)

Norocel - Dragoș **Codreanu**
UPB - Facultatea de Electronică, tc. și t.i.
codreanu@ieee.org
info@magnumccc.ro

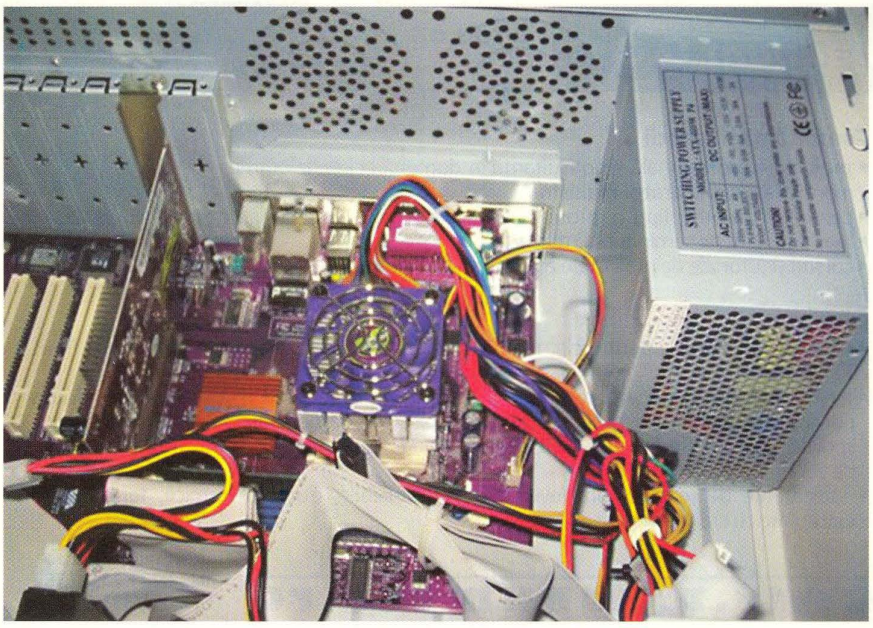
O tendință evidentă în fabricația produselor electronice actuale este reducerea drastică a dimensiunilor lor. Proiectarea și fabricația modulelor, echipamentelor sau sistemelor implementate în cele mai diverse domenii ale industriei sau chiar în viața cotidiană sunt forțate să satisfacă cerințe din ce în ce mai dure în direcția creșterii densității de echipare cu componente electronice ("board density" în limba engleză). În aceste condiții, în electronica actuală (în special în aplicații industriale complexe, militare, navale, spațiale sau produse portabile) apar așa-numitele "high-density boards", module electronice PCB cu componente pe ambele fețe și cu o plasare a acestora la distanțe extrem de mici. Din păcate, acest lucru conduce la o creștere a defectelor datorate aspectelor termice (fenomen numit "overheating" - supraîncălzire). În plus, tehnologiile microelectronice dezvoltate în ultimul deceniu au generat și generează în continuare o creștere și mai accentuată a problemelor de natură termică.

Fig. 9
Camera IR E45 utilizată pentru investigarea sursei și difuzoarelor

Surprinzător, poate, pentru mulți, practica din industria electronică și statisticile ultimelor decenii au demonstrat că mai mult de 50% din defectele produselor electronice se datorează unei abordări superficiale a managementului termic al componentelor, modulelor sau echipamentelor. Aspectele expuse mai sus au făcut ca problema măsurării temperaturii în electronică să fie tratată în ultimii ani cu o seriozitate din ce în ce mai mare, în vederea depistării defectelor "termice" și creșterii fiabilității produselor.

Utilizarea instrumentelor și echipamentelor de măsurare a temperaturii prin metode fără contact, în infraroșu (pirometre, camere de termografie și termoviziune), a luat în ultimii ani o amploare fără precedent prin creșterea performanțelor și scăderea continuă a prețurilor, în special în cazul pirometrelor (numite și **termometre fără contact** sau **termometre IR**), așa cum a fost prezentat și în numărul trecut al revistei, la pagina 32 (**DVM77**). Avantajele utilizării sistemelor de măsură a temperaturii fără contact au făcut ca aceste instrumente să fie de neînlocuit într-o gamă foarte largă de aplicații. Măsurarea temperaturii corpurilor aflate în locuri greu accesibile sau în mișcare, protecția utilizatorilor în cazul măsurării temperaturii unor obiecte sau echipamente periculoase (conexiuni sub tensiune, componente electronice fierbinți aflate în locuri greu accesibile, substanțe chimice etc.), evitarea contaminării produselor măsurate,

Fig. 10
Imagine de ansamblu a calculatorului alimentat de la sursa ATX



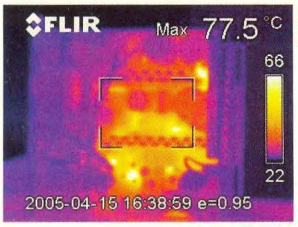


Fig. 12a

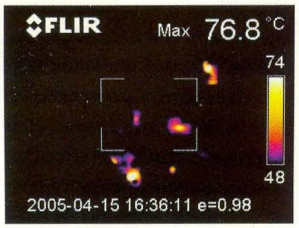


Fig. 12b

Fig. 12

Termograme globale ale sursei a) cu autoscalare termică; b) cu ajustare termică manuală.

utilizarea extrem de ușoară și rapidă, sunt numai câteva dintre aceste avantaje.

Cu toate că trecerea în revistă a caracteristicilor **pirometrului DVM77** conduce la impresia că orice persoană, oricât de nepregătită profesional, poate măsura oricând temperatura unui obiect, trebuie precizat de la început că efectuarea unei măsurători precise cu ajutorul unui termometru fără contact, în infraroșu, nu este foarte simplă, rezultatele fiind mult influențate de alegerea instrumentului, pregătirea tehnică a operatorului, condițiile de măsură, etc. Utilizarea unui pirometru fără cunoașterea celor mai elementare noțiuni de tehnica măsurării în infraroșu va duce inevitabil la obținerea unor erori mari, în consecință la estimarea eronată a temperaturii obiectului aflat sub test.

În următoarele rânduri vom încerca să detaliem parametrii principali ai unui pirometru și cerințele minime pentru obținerea unor rezultate corecte:

1) Domeniul de temperatură - trebuie să fie mai mare decât intervalul maxim în care se vor efectua măsurătorile deoarece spre limitele domeniului specificat semnalul devine mai "zgomotos". În plus, operatorul trebuie să aibă cunoștințe legate de spectrul electromagnetic deoarece chiar dacă temperaturile de măsurat se încadrează în domeniul de temperatură al pirometrului, trebuie să se țină cont și de lungimea de undă cu care acesta lucrează. Există modele special realizate pentru a măsura temperatura foliilor

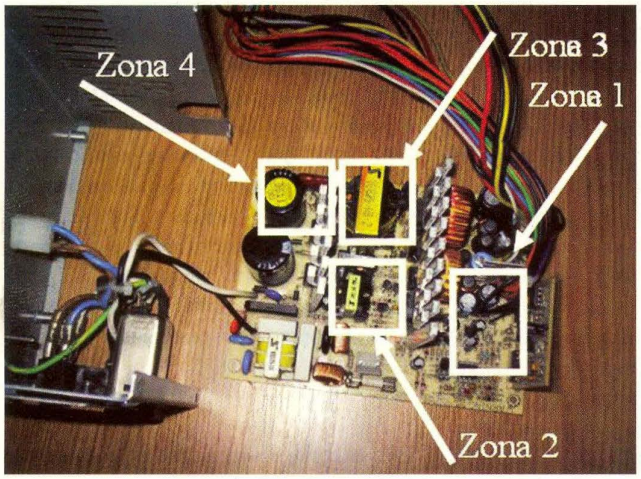


Fig. 11

Sursa de alimentare și cele patru zone de interes

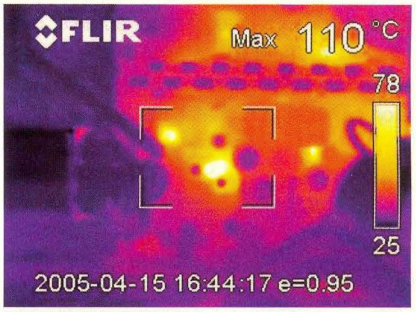


Fig. 13a - Zona 1

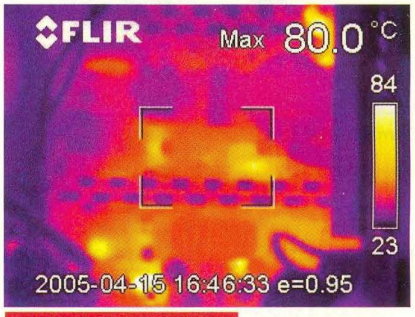


Fig. 13b - Zonele 2 și 3

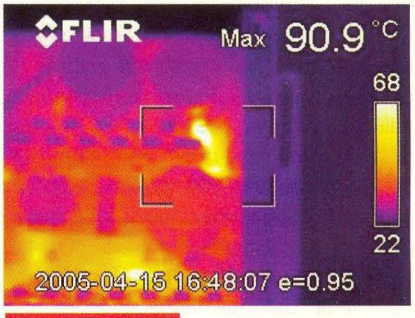


Fig. 13c - Zona 4

Fig. 13

Termograme ale celor patru zone de interes, cu evidențierea vârfurilor de temperatură

Magnum C C C *birou on-line de consultanță, servicii și produse electronice*

Consultanță și servicii
- proiectare profesională și consultanță în domeniul circuitelor imprimate (PCB) monostrat, dublustrat și multistrat;
- dezvoltare de prototipuri și produse electronice "low-cost", tehnologie SMT;
- management de seminarii științifice/tehnice;
- cursuri și tutoriale de proiectare asistată de calculator (CAE - CAD - CAM) în electronică.

Produse
- produse și materiale pentru circuite imprimate, folii pentru fabricație ultrarapidă (PnP, TTS);
- termometre-higrometre-barometre electronice, stații meteo de apartament, monitoare pentru calitatea aerului, ceasuri cu proiecție laser, cronometre și minicomputere pentru sportivi, pedometre, module GPS, organizatoare tip Palm, PDA, înregistratoare digitale de voce;
- indicatoare de temperatură reversibile și ireversibile, etichete termice, termometre extraplate cu cristale lichide.

www.magnumccc.ro

info@magnumccc.ro
Tel.: 0721.21.20.38
Fax: 021-331.39.72

subțiri de plastic și sticlei plane deoarece la aceste lungimi de undă materialele menționate anterior devin opace la radiația infraroșie transmisă prin ele, putând fi măsurată chiar temperatura lor și nu temperatura obiectelor din spatele lor. Trebuie spus și faptul că emisivitatea suprafeței măsurate variază atât cu lungimea de undă, cât și cu temperatura. Cu cât lungimea de undă este mai mică, cu atât eroarea de măsură datorată variației emisivității este mai mică.

Alegerea unor pirometre cu care să se acopere un domeniu cât mai mare de temperatură este foarte dificilă datorită tehnologiei utilizate la producerea fiecărui tip de senzor în infraroșu. În plus, erorile vor crește datorită variației emisivității și a schimbărilor ce au loc pe suprafața materialului măsurat.

2) **Eroarea de măsură** - abaterea maximă, exprimată în unități de temperatură (grade C, F sau K) sau procent din valoarea temperaturii afișate. La pirometrele ieftine această eroare ajunge chiar până la ±3% din valoarea măsurată. Atenție la modul de precizare a erorii procentuale: în documentația tehnică se poate preciza ca fiind % din valoarea măsurată sau % din domeniul de măsură, ceea ce este o diferență foarte mare.

3) Un parametru important și de cele mai multe ori ignorat, **repetabilitatea**, caracterizează dispersia valorilor individuale în cazul efectuării unor măsurători repetate asupra unui corp în condiții de lucru identice, cu același instrument. Un pirometru bun are o eroare de măsură sub 1% și o repetabilitate sub 0,5% din valoarea măsurată.

4) **Materialul** din care este realizat obiectul de măsurat și **starea** lui - pirometrul captează pe lângă radiația IR emisă de suprafața măsurată și radiația altor corpuri reflectată sau transmisă de corpul țintit. Pentru a minimiza erorile datorate influenței corpurilor înconjurătoare, pirometrele mai pretențioase au posibilitatea modificării **emisivității** între 0,10 și 1,00 (corpul negru). Majoritatea materialelor nemetalice, precum și metalele rugoase au emisivitatea 0,95. Materialele metalice lucioase (aluminiu, oțel inox, crom, nichel, zinc, etc.) și topiturile au emisivități mici, cuprinse între 0,1 și 0,4. Pentru a stabili corect valoarea emisivității există mai multe metode practice sau pot fi utilizate tabele de emisivități furnizate de firma producătoare. După cum am precizat și anterior, emisivitatea este diferită la lungimi de undă diferite.

5) **distanța** de la care se efectuează măsurătoarea și **dimensiunile** obiectului de măsurat - un parametru foarte important al unui pirometru este raportul **Distance: Spot (D:S)** adică raportul dintre **Distanța** de la care se face măsurarea obiectului și **Diametrul** (numit **Spot**) cercului imaginar generat pe suprafața corpului măsurat conform diagramelor furnizate de producător. ***Exemplu***. *Un raport D : S = 100 : 1 ne permite măsurarea unor ținte cu diametrul de aproximativ 10cm de la distanța de 10m, alte variante fiind ușor de calculat. Dacă obiectul măsurat este mai mic decât spotul, este necesar să micșorați distanța de măsură.*

Tab. 1

Temperaturile reale ale celor patru zone de interes după analiza IR

Zona	Temperatura maximă [C]
1	110,0
2	78,6
3	80,0
4	90,9

Revenind la aparatul **DVM77 prezentat în numărul trecut**, se poate observa că raportul D/S (oferit în material ca D/T) este de 6/1, altfel spus că pirometrul permite măsurarea de la 15cm a unei ținte cu o arie de minimum 2,5cm în diametru. Cu alte cuvinte, dacă se dorește măsurarea temperaturii unor componente electronice mici, este necesar să se plaseze aparatul de măsură în imediata vecinătate a acestora, altfel existând riscul de a măsura o mediere a temperaturilor captate de la componenta de interes și de la componentele/piesele/obiectele din vecinătate.

6) Sistemul optic al unui pirometru poate fi **standard** sau **close focus** (utilizat pentru măsurarea unor obiecte de mici dimensiuni). De exemplu, un pirometru cu două lungimi de undă poate măsura și obiecte mai mici ca dimensiune decât spotul datorită principiului de funcționare diferit.

7) **temperatura ambiantă** este temperatura mediului în care funcționează instrumentului. O carcasă TermoJacket poate asigura funcționarea instrumentului până la o temperatură de 315°C.

8) Trebuie menționați și alți factori care pot influența măsurarea de temperatură. **Praful** și **impuritățile** din mediu pot crea probleme în efectuarea operației de măsurare și pot produce daune chiar aparatului de măsură. În general pirometrele au gradul de protecție IP65 dar acest lucru trebuie citit în cartea tehnică. La pirometrele fixe se pot monta opțional carcase pentru suflarea cu aer a lentilelor. Pirometrele cu două lungimi de undă pot măsura și cu lentilele murdare. **Câmpul electromagnetic** intens poate influența negativ funcționarea unui pirometru IR. În cazuri extreme se poate opta pentru un senzor IR conectat prin fibră optică cu sistemul de măsură.

9) **Timpul de răspuns** este timpul necesar efectuării unei măsurători și reprezintă un factor foarte important dacă pirometrul este folosit pentru măsurarea temperaturii unor corpuri aflate în mișcare. Pirometrele rapide au un timp de răspuns sub 10ms.

10) **Vizarea țintei** - există posibilitatea de vizare a țintei cu **laser** sau prin **obiectiv** (cu lunetă). Nu se recomandă alegerea vizării cu laser dacă se măsoară corpuri luminoase sau aflate în zone însorite, deoarece nu se poate distinge punctul roșu de impact al laserului pe suprafața obiectului măsurat. Noi tipuri de vizare cu laser a unei ținte sunt cele cu laser circular sau cu spoturi multiple. Acestea permit încadrarea foarte precisă a zonei în care se face măsurarea.

În cele ce urmează sunt prezentate două

radio delta rfi

exemple de investigare termografică reală cu ajutorul unei camere de termoviziune în infraroșu (E45, figura 9). Primul se referă la investigarea unei surse în comutație ATX destinată alimentării calculatoarelor PC, iar cel de-al doilea la analize termice asupra unor difuzoare românești de tip permanent dinamic.

În figura 10 se poate observa o imagine de ansamblu a calculatorului alimentat de la sursa ATX ce face obiectul managementului termic, iar în figura 11 o prezentare a sursei (după scoaterea capacului de protecție), cu localizarea zonelor de interes. Zonele marcate prezintă temperaturile cele mai ridicate de pe placă, fiind cele care pot genera în practică probleme de natură termică.

În urma măsurărilor termografice făcute au fost obținute rezultatele prezentate în figurile 12 și 13. Astfel, figura 12 oferă imagini termice globale ale sursei cu și fără utilizarea funcției de autoscalare, iar figura 13 termograme ale celor patru zone de interes, cu valoarea maximă de temperatură măsurată automat și prezentată în colțul din dreapta sus.

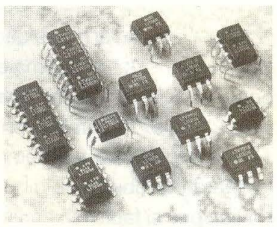
În tabelul 1 sunt prezentate compactat temperaturile maxime obținute în urma măsurărilor fără contact. Interpretarea rezultatelor de către un specialist cu experiență în domeniul termic și găsirea unor soluții adecvate pentru optimizarea funcționării produsului electronic reprezintă calea cea mai bună pentru creșterea fiabilității și duratei de funcționare "pe teren".

Autorul a efectuat investigații și asupra sursei ATX cu carcasa de protecție pusă, rezultatul fiind acela că cele patru zone au prezentat arii mai mari și vârfuri de temperatură cu până la 15% mai crescute, datorită fenomenului de supraîncălzire. De asemenea, zonele au prezentat valori mai mari cu creșterea temperaturii ambiante. Această observație se dorește a fi un semnal de alarmă pentru electroniștii, în special încapătorii, care lucrează sau dezvoltă sisteme închise în carcase cu diferite grade de protecție, carcase ce pot deveni bariere redutabile (evident, nedorite) în calea transferului căldurii spre exterior.

Cel de-al doilea exemplu, analiza termică a difuzoarelor, va fi prezentat detaliat în numărul următor. ◆

Optocuploare

Tipuri comparative



Tip	LITEON	Sharp	QTC(GI)	Motorola	Toschiba	TEG (TFK)	Siemens
4N25		PC4N25	4N25	4N25	4N25	4N25	
4N26		PC4N26	4N26	4N26	4N26	4N26	
4N27		PC4N27	4N27	4N27	4N27	4N27	
			H11A4				
4N33		PC4N33	4N33	4N33	4N33	4N33	
4N35		PC4N35	4N35	4N35	4N35	4N35	
			H11AV2				
4N37		PC4N37	4N37	4N37	4N37	4N37	
CNY17I		PC702VA	CNY17-1	CNY17-1		K102P2	CNY17/1
			CNX35				
CNY17II		PC702VB	CNY17-2	CNY17-2	CNY17-2	**CNY75A**	CNY17/2
		PC703VB	CNX36		TLP631	CQY80N	
CNY17III		PC702VC	CNY17-3	CNY17-3	CNY17-3	**CNY75B**	CNY17/3
					TLP631GB		IS-201/202
CNY17IV		PC702VD	CNY17-4	CNY17-4	CNY17-4	**CNY75C**	CNY17/4
						MOC8100	
HCPL2630					TLP2630		
HCPL2631					TLP2631		
MOC3020				MOC3020		K3020P	BRT12H
MOC3021			MOC3021	MOC3021	TLP3021		
MOC3040				MOC3040			
MOC3041				MOC3041	TLP3041		
MOC3062				MOC3062			
MOC3063				MOC3063	TLP3063		
MOC3083				MOC3083			
		PC714V		MOC810_	TLP532	TCDT1110	CNY17F-2
				MOC811_	TLP632		IL2B
		PC715V_		MOC119	TLP570		
				MOC8030/50			
	LTV725V	**PC725V**	MCA11G	H11G_	TLP371		IL66
	LTV814	**PC814X**			TLP520GB		
	LTV815	**PC815**					
	LTV817	**PC817X**			TLP521-1		SFH618
					TLP621		
	LTV824	**PC824**			TLP520-2		
	LTV825	**PC825**					ILD30
	LTV827	**PC827**			TLP521-2	K827P[1]	
					TLP621-2		
	LTV829	**PC829**	MCT6/MCT66		TLP504A	CNY74/2	ILD1
			MCT61/62				ILD74
	LTV844	**PC844X**			TLP520-4		
	LTV845	**PC845**					ILQ30
	LTV846	PC846					
	LTV847	**PC847X**			TLP521-4	**K847P**[1]	ILQ621
					TLP621-4		
	LTV849	**PC849**			TLP504A-2	CNY74/4	ILQ1
							ILQ74
		PC900V			H11L1/L3		
		PC910X			TLP552		
	LTV354T-SMD	**PC354Z-GURT**					
	LTV355T-SMD	**PC355Z-GURT**					
	LTV356T-SMD	PC356Z-GURT					
	LTV357T-SMD	**PC357Z-GURT**					
		PC3D17					
		PC3Q17					
		PC400T-GURT					

1) Cu "bold" - Componente aflate în stoc sau disponibile pe bază de comandă; 2) Diferențe între specificațiile tehnice

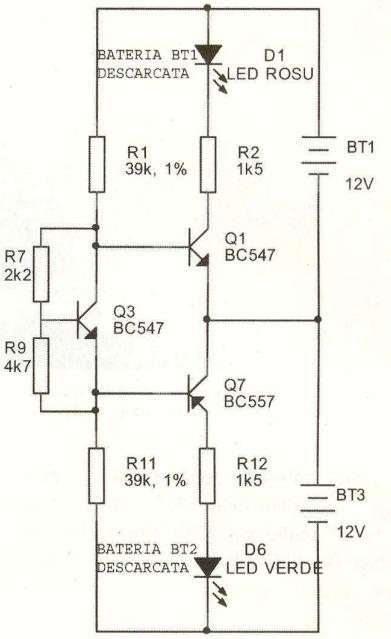
Monitoare

pentru acumulatoare

1 Monitor pentru egalitatea tensiunilor la bornele a două acumulatoare de 12V

Majoritatea sistemelor alimentate la 24V cu sursă de back-up (centrale de incendiu, navomodele, etc.), utilizează două acumulatoare de 12V cu plumb (capsulați). Sistemul de încărcare al sursei de tensiune urmărește și menține suma nominală a tensiunilor celor două acumulatoare. Dacă unul din acumulatoare se defectează (descărcându-se mai mult decât celălalt, fiind la sfârșitul vieții sale) sistemul nu detectează evenimentul, decât dacă suma respectivă este cu mult prea mică. În această situație este posibil ca și acumulatorul în stare bună să fie defectat înainte de termen!

Utilizând monitorul propus, montat în sistem, se poate detecta la timp dacă unul din acumulatoare are tensiunea diferită decât celălalt. El este în fapt un circuit care urmărește dacă tensiunile la bornele celor două acumulatoare sunt egale, prin detectarea diferenței de tensiune. ◆



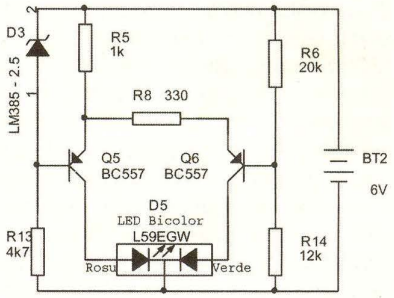
MONITOR PENTRU EGALITATEA TENSIUNILOR LA BORNELE A DOUA ACUMULATOARE DE 12V

2 Indicator de stare pentru acumulatoare de 6V

Circuitul oferă o indicație optică, progresivă, a unui acumulator cu plumb încapsulat de 6V (sau a patru baterii de 1,5V înseriate), utilizând ca indicator un LED bicolor L59EGW (roșu/verde). Prin combinația celor două culori emise se obține o indicație de la verde (acumulator bun) la roșu (acumulator descărcat), cu trecere printr-o stare intermediară, semnalizată cu nuanțe de orange.

Cu un acumulator bun, Q5 este blocat, iar Q6 funcționează ca sursă de curent constant, oferind 2mA prin LED-ul verde. Dacă tensiunea pe acumulator scade, polarizarea lui Q6 scade și Q5 începe să fie deschis progresiv, proporțional cu tensiunea respectivă, activând și LED-ul roșu, obținându-se o trecere de la verde la orange, iar când tensiunea este prea joasă (sub 4V) Q6 se blochează, semnalizând numai roșu.

Circuitul poate fi modificat foarte simplu pentru semnalizarea stării unui acumulator de 12V. ◆

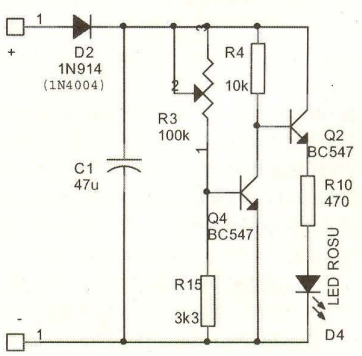


INDICATOR DE STARE PENTRU ACUMULATOR 6V

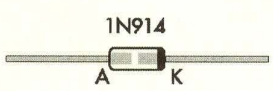
3 Indicator pentru acumulator descărcat

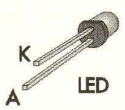
LED-ul D4 luminează când tensiunea aplicată la intrarea circuitului scade sub valoarea prescrisă cu ajutorul semireglabilului R3. Acesta polarizează în bază Q4, în condiții normale, acesta fiind deschis și blocând Q2 prin tensiunea C-E mai mică decât tensiunea de deschidere a ansamblului joncțiune B-E Q2 - R10 - LED D4. Dacă tensiunea scade sub valoarea prescrisă, Q4 se blochează, iar Q2 este polarizat corect în bază prin R4 și LED-ul semnalizează roșu - baterie descărcată!

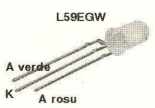
Circuitul se etalonează cu ajutorul unei surse de tensiune reglabile și a unui voltmetru digital, conectate la intrare și reglarea corespunzătoare a lui R3. ◆



INDICATOR ACUMULATOR DESCARCAT







Constructori ai postului de radiodifuziune ***Radio România*** *(ultimul din dreapta-ing. E. Schmoll)*

Amintiri din istoria radioului

Radio România la 70 de ani (II)

(1935-2005)

Ilie **Mihăescu**

Conferința de la Madrid a început în septembrie 1932, dar în august o stație de 20kW funcționa deja la Bod. Această situație avea două avantaje: în primul rând delegații trebuiau să lărgească ecartul de frecvențe rezervat radiodifuziunii și apoi, dacă se făcea această lărgire, prezența noastră constituia un drept și o prioritate.

Calculul făcut de specialiștii români s-a dovedit rațional, Conferința de la Madrid a stipulat lărgirea benzilor de la 1375 la 1200m și de la 1975 la 2000m. Conferința de radiodifuziune din 1933 de la Bruxelles alocă României lungimea de undă de 1276m cu posibilitatea schimbării în 1860 printr-o înțelegere cu Olanda. Aceste aranjamente au fost salutare pentru continuitatea cercetărilor și întocmirii hărților de radiații a postului experimental.

Un critic al programului de instalare a unui emițător puternic la Bod a fost profesorul *Dragomir Hurmuzescu* care recomanda montarea unor stații cu puteri mici în Chișinău, Iași, Cluj și Timișoara. Aceste soluții nu au fost susținute cu argumente bine documentate așa că în ședința Consiliului de administrație al Societății de radiodifuziune, unde prof. Hurmuzescu era membru, a fost stabilit locul stației naționale în localitatea Bod, iar puterea să fie de 150kW. Merită să amintim că un susținător pe toate planurile al proiectului *Radio România* a fost inginerul *Nicolae Caranfil* administratorul delegat al *Societății de Radiodifuziune*.

Inginerul Caranfil, prin implicarea directă a dezvoltării tehnice a radiodifuziunii, a lăsat și multiple documente-dovezi despre starea și preocupările în acest domeniu la începutul deceniului al patrulea din secolul trecut.

Localitatea Bod a prezentat multe avantaje, de exemplu: terenul se află lângă o gară și în plus este inundabil cu nivelul apei freatice foarte ridicat, ceea ce constituie o excelentă priză de pământ.

La începutul anului 1934, pe data de 15 ianuarie, la orele 21, *Gheorghe Mugur* subdirectorul general al Societății de Radiodifuziune afirma într-o cuvântare radiodifuzată: "Prin necesitatea pătrunderii pretutindeni a cuvântului românesc pentru o unitate de gândire, de simțire și de înfăptuire s-a întemeiat postul național de la Bod-Brașov Radio România". Până la construcția marelui post s-a construit un emițător de 20kW care va lucra pe lungimea de undă a viitorului post. În numele societății pe care o reprezenta domnul Mugur aducea mulțumiri publice inginerilor *Mircea Georgescu, Alexandru Georgescu, Emil Schmoll, Ștrubei* și *Baiulescu* "pentru munca extraordinară desfășurată la montarea acestui post."

Stația de 20kW montată la Bod emitea pe 1875m și pe o antenă susținută de doi piloni a 40m construiți din lemn de brad. Soluția tehnică și coordonarea ridicării acestor piloni au aparținut inginerului Schmoll.

Operația a fost destul de dificilă datorită solului mlăștinos.

Într-o conferință radiodifuzată în data de 16 octombrie 1934, arhitectul *G. M. Cantacuzino* prezenta publicului ascultător "Șantierul de la Bod al postului național de radio". Se dezvăluia astfel amploarea lucrării și evident costurile înfăptuirii proiectului.

Echipamentul pentru stația de 150kW era furnizat de prestigioasa firmă britanică Marconi, dar proiectarea și construcția pilonilor de susținere a antenei revenea specialiștilor autohtoni.

Cei doi piloni cu înălțimile de 225m constituiau o premieră europeană fiindcă depășeau pilonii stației *Chelmsfor* din Anglia care aveau numai 480 Feet (146,304m).

Și de această dată inginerul Schmoll și-a dovedit capacitatea de excelent proiectant și constructor. Fiecare pilon era ancorat cu 21 cabluri de oțel. Stația de Radio România dispunea de centrală electrică proprie formată din trei grupuri electrogene cu motoare de 700 de cai putere fiecare.

În luna octombrie 1934 directorul tehnic al Societății de Radiodifuziune declara revistei Radio: "sperăm să putem face emisiunile de încercare la sfârșitul lunii ianuarie anul viitor, dacă vom avea o toamnă lungă și frumoasă."

Și în adevăr, la începutul lunii ianuarie 1935 toate construcțiile, inclusiv cele electrice, electronice și mecanice erau gata, iar echipa mixtă de specialiști români și englezi au început probele și reglajele noului emițător.

Fiindcă aceste operațiuni tehnice debutaseră la începutul anului 1935 inginerul Emil Schmoll a propus ca probele tehnice ale emițătorului să se facă pe lungimea de undă de 1935m, respectiv pe frecvența de 155kHz, fapt care s-a și produs.

Pe aceeași frecvență a rămas emițătorul și în probele de anduranță.

Când a intrat în regim normal de lucru, cu toate că România nu avea licență pentru lungimea de undă de 1935m, ing. Schmoll, devenit director de șantier, a menținut stația pe această frecvență chiar dacă au apărut vehemente proteste naționale și internaționale.

Postul Radio România își îndeplinea dezideratul pentru care fusese construit, cuvântul românesc ajungând în cele mai îndepărtate zone geografice ale țării și nu numai.

Și cu toate protestele de care aminteam, Radio România a continuat să emită pe 1935m, ing. Schmoll era consecvent.

În tendința de a remedia situația, în 1936 Consiliul de Administrație schimbă din funcția de director al postului Radio România pe E. Schmoll, dar puse în fața unui fapt împlinit și recunoscând calitățile electrice ale emițătorului, în același an, autoritatea internațională, atribuie această lungime de undă Regatului României.

Un om și un destin, absolventul Facultății de Electrotehnică, care a lucrat la emițătoare cu alternatoare, apoi la fabrica de aparate de radiorecepție Energia, angajat apoi de Societatea română de difuziune radiofonică, inginerul Schmoll avea să-și impună cunoștințele și voința asupra celui mai important mijloc de informare și culturalizare din România Mare. ◆

Amplificator 200W

în punte, cu TDA2030

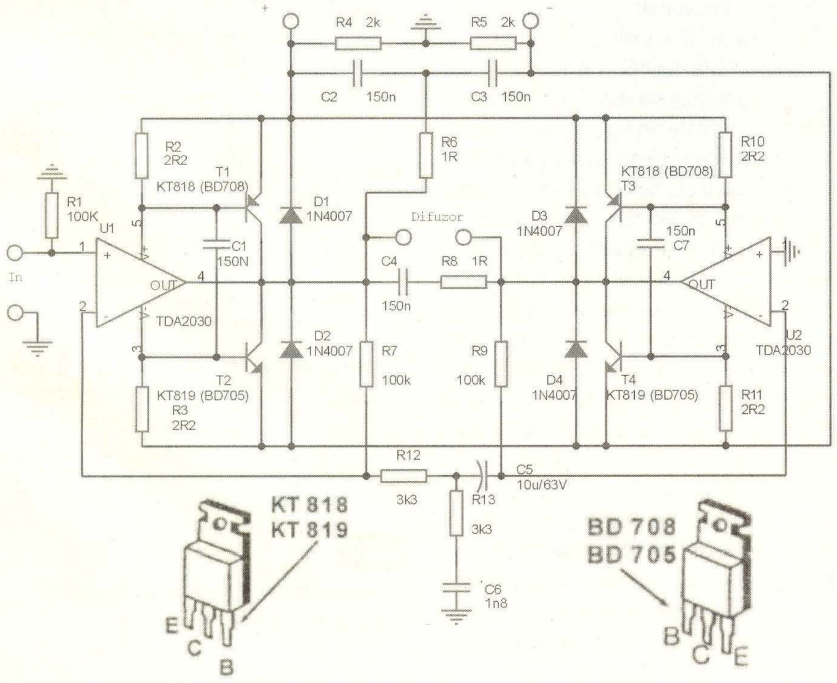
Sursa aplicației este amplificatorul audio produs în kit de **KEMO** (Germania), sub referința B125.

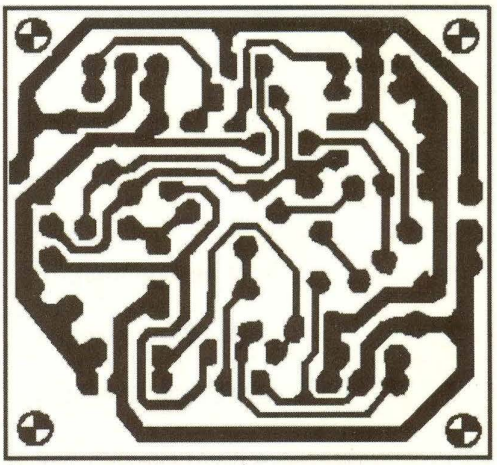
Alimentat cu tensiune continuă bine filtrată, cuprinsă între ±24 și ±36V, pe o sarcină de 4...16Ω, se pot obține maxim 200W putere audio. Banda reprodusă este 20Hz...20kHz, iar sensibilitatea la intrare de 500...800mV. Consumul maxim de curent de la sursa de tensiune este de 5A, astfel că sursa (dublă) de tensiune trebuie să fie bine dimensionată (transformator de peste 350VA, min. 2x40V, punți redresoare de min. 5A, condensatoare de filtraj de 10000µF/50V, cabluri pentru conexiuni cu secțiunea de minim 1,5mm^2, siguranțe fuzibile pentru protecție, etc.).

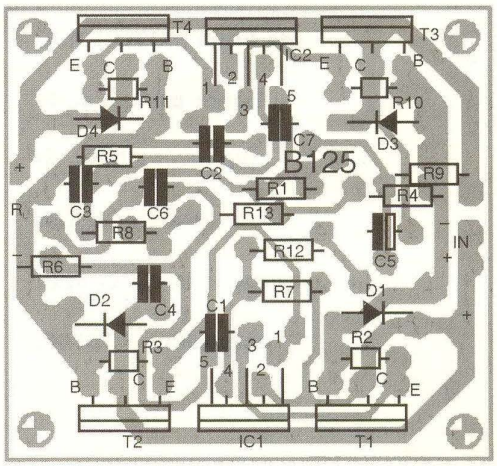
Din punct de vedere termic toate tranzistoarele și circuitele integrate se vor monta pe un radiator de aluminiu cu rezistența termică mai mică de 1°C/W, respectiv cu dimensiuni minime de 20 x 10 x 4cm.

Cablajul este realizat pentru tranzistoarele din seria KT_ (configurație ECB), pentru cele din seria BD_ (configurație BEC) se va inversa poziția pe cablaj. Se pot utiliza însă și modelele **BD712**, **BD912**, **BD810** (pentru PNP), respectiv **BD711**, **BD911**, **BD809** (pentru NPN). ◆

TDA2030 (cod 6657) - 2,50 lei





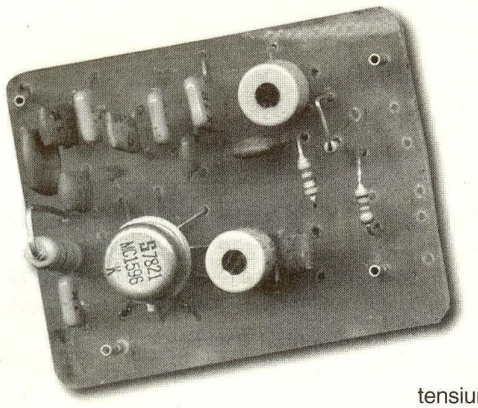


MOTOROLA

Circuitul integrat MC1496

Descriere și aplicații

Gheorghe **Revenco**



Circuitul integrat MC1496 (echivalent cu MC1596 și N5596) a fost produs inițial de firma MOTOROLA, ulterior preluat și de alți producători. În România a fost produs la ICCE tipul echivalent ROB796.

Funcția realizată de MC1496 se intitulează generic *"modulator - demodulator dublu echilibrat de bandă largă"*. Această funcție îl recomandă pentru toate aplicațiile în care tensiunea de ieșire este produsul a două semnale de intrare.

Aplicații:

- modulator de amplitudine cu spectru normal (complet), *sau cu purtătoare suprimată* (pentru SSB, DSB);
- mixer dublu echilibrat;
- detecție sincronă;
- demodularea semnalelor modulate în amplitudine, în frecvență și în fază;
- dublare de frecvență;
- amplificare în HF - VHF.

Primele două funcții îl evidențiază de fapt, motiv pentru care este folosit frecvent în astfel de aplicații. În figura 1 este reprodusă din catalog schema electrică internă. Deoarece catalogul nu oferă explicații asupra funcționării și indicații de proiectare, o succintă analiză a acestui circuit este binevenită. Tranzistoarele Q1, Q2, Q3 și Q4 formează un amplificator diferențial cvadruplu, comandat de un amplificator diferențial (Q5 și Q6) cu sursă de curent dual (Q7 și Q8). Intrarea de semnal de la terminalele 7 și 8 este destinată purtătoarei, în cazul utilizării ca modulator sau semnalului de la oscilatorul local, în cazul utilizării circuitului ca mixer (sau în cazul general, unui semnal de comandă de amplitudine mare), iar cea de la terminalele 1 și 4, semnalului de modulație, respectiv semnalul ce trebuie mixat. Amplitudinea semnalului de ieșire este proporțională cu produsul amplitudinilor celor două semnale de intrare. Colectoarele și bazele tranzistoarelor Q1 - Q4 sunt cuplate încrucișat, obținându-se astfel multiplicarea echilibrată a celor două semnale de intrare, pentru ambele alternanțe ale acestora. Performanțele circuitului depind foarte mult de corecta sa polarizare și de amplitudinile celor două semnale de intrare. În general, funcția de multiplicare a două semnale produce la ieșire și tensiuni de frecvența

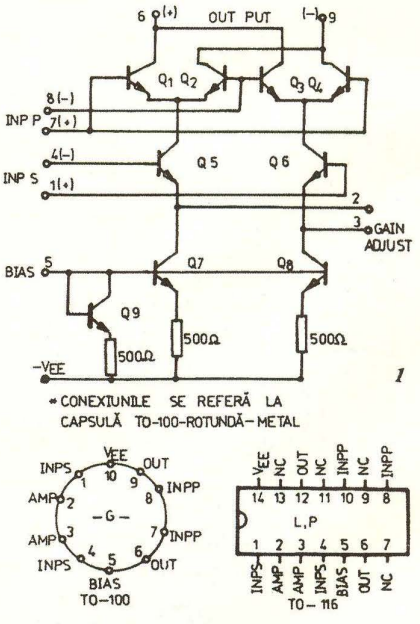


Fig. 1

Schema electrică internă a circuitului integrat MC1496

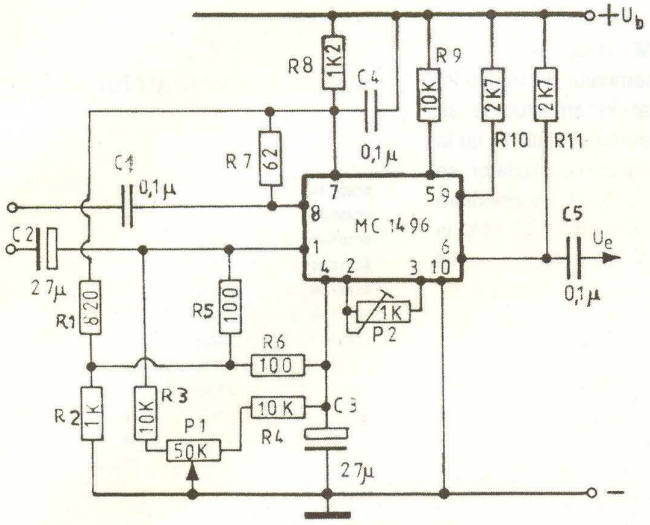


Fig. 2

Schema de bază pe care se pot realiza funcțiile modulator în amplitudine, mixer sau demodulator AM

semnalelor incidente, precum și semnale cu frecvența sumă și diferență a acestora (și combinații ale armonicelor acestora). În cazul unei scheme echilibrate ca cea de față, analiza matematică a regimului de funcționare liniară arată că spectrul de frecvențe al semnalului de ieșire conține numai semnalele sumă și diferență a celor două frecvențe și are o amplitudine ce este funcție de produsul amplitudinilor celor două semnale. În regim de saturație pentru intrarea de purtătoare și regim liniar numai de amplitudinea semnalului modulator, semnalul de purtătoare fiind în regim de limitare.

Polarizarea internă este determinată de curentul prin electrodul 5 (BIAS), respectiv de valoarea rezistorului conectat între electrodul 5 și +Ub, care poate fi dimensionat cu relația:

$$R5 = \frac{Ub - 0{,}75}{I5} - 500 \quad [\Omega];$$

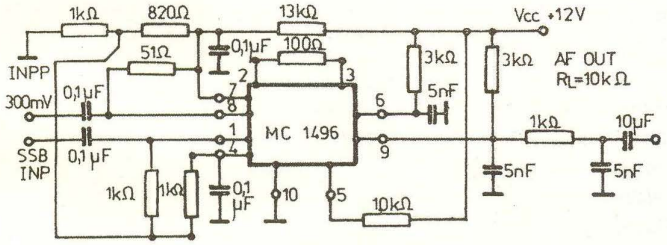


Fig. 3

Detector de produs pentru demodulare SSB

pentru intrarea de modulație, semnalul de ieșire va conține și semnale sumă și diferență corespunzătoare armonicelor purtătoarei, iar amplitudinea sa va depinde

I_5 [mA], U_b [V]

Se recomandă I5 = I6 = I9 = 1mA, valoarea maximă admisibilă fiind de 10mA.

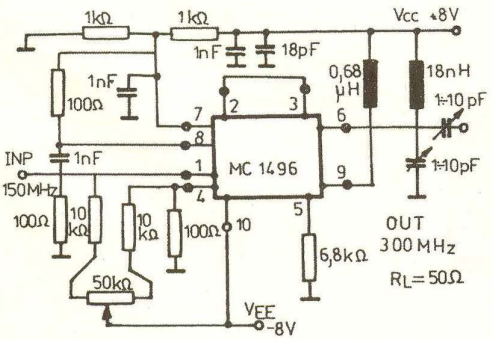


Fig. 4

Detector de fază (măsurarea defazajului a două semnale)

Dacă Ub = 12V rezultă R5≈10kΩ. Ub maxim este 30V.

Trebuie ca U1 = U4, U6 = U9, U7 = U8 și îndeplinirea următoarelor condiții:
30V ≥ (U6 - U7) ≥ 2V, 30V ≥ (U9 - U8) ≥ 2V, 30V ≥ (U7 - U1) ≥ 2,7V, 30V ≥ (U8 - U4) ≥ 2,7V, 30V ≥ (U1 - U5) ≥ 2,7V și 30V ≥ (U4 - U5) ≥ 2,7V.

Alimentarea circuitului se poate face din sursă unică sau din două tensiuni.

Frecvența limită este de 300MHz pentru intrarea 7-8 și 80MHz pentru intrarea 1-4. Atât intrările de semnal, cât și ieșirea, sunt simetrice. Condițiile de mai sus privind egalitatea potențialelor la bornele de intrare și ieșire (pinii 6 și 9), se referă la regimul de c.c. În curent alternativ aceste egalități sunt necesare numai pentru semnalul de ieșire. La ieșire însă se recomandă conectarea de impedanțe egale în colectoarele tranzistoarelor Q1 și Q4. Semnalul de ieșire poate fi cules asimetric de pe pinul 6 sau 9, sau diferențial, de la ambele ieșiri, în care caz amplitudinea va fi dublă. În cazul unei aplicații de bandă largă, impedanța de sarcină poate fi pur rezistivă sau un șoc de RF. Dacă se folosește un rezistor, valoarea acestuia va fi corelată cu banda dorită. Emitoarele tranzistoarelor Q5 și Q6 sunt accesibile la terminalele 2 și 3. Conectarea unui rezistor la aceste terminale permite reglajul amplificării montajului (max. 15dB care corespunde scurtcircuitării terminalelor). Se utilizează un trimer de 1kΩ. De valoarea acestui rezistor depinde amplitudinea maximă a semnalului ce se poate aplica la terminalele 1 - 4 pentru regim liniar: U14 ≅ I5 x R23 (de unde se poate deduce cât trebuie să fie această rezistență, pentru o amplitudine dată a semnalului de intrare).

Impedanța de intrare la terminalele 1-4, este de ordinul a 200kΩ (în paralel pe rețeaua de polarizare), iar impedanța de ieșire, la frecvența de 10MHz, este de cca. 40kΩ (în paralel pe impedanța de sarcină).

Funcția de modulator în amplitudine. Aplicația de bază a acestui circuit este de **modulator în amplitudine cu purtătoare suprimată - MAPS**. În figura 2 este prezentată schema unui modulator. Montajul se alimentează dintr-o singură sursă, iar semnalele de intrare se aplică asimetric. Pentru poziția mediană a potențiometrului P1 se obține MAPS, iar pentru o poziție extremă, se produce inserția purtătoarei, obținându-se o undă modulată în amplitudine, cu gradul de modulație reglabil între 0 și 100%. Pentru a obține o amplitudine mai

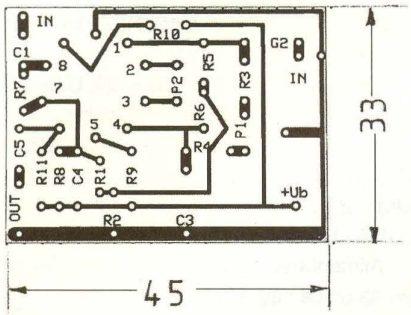


Fig. 5a

Cablajul (universal) recomandat pentru aplicațiile prezentate

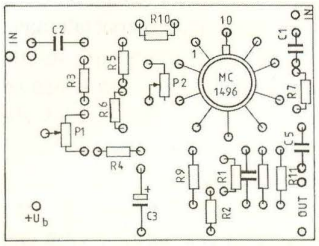


Fig. 5b

Amplasarea componentelor

mare a purtătoarei, se poate micșora valoarea celor două rezistoare înseriate cu P1, de la 10kΩ la 1kΩ. Dacă semnalul modulator disponibil este mic, se va regla P2 la o valoare mică, spre zero, mărind astfel amplificarea. În acest caz însă, forma de undă a semnalului modulat la ieșire va fi puțin deformată. O valoare de 100Ω pentru P2 împacă bine cerința de sensibilitate cu cea de calitate.

Pentru o corectă funcționare a modulatorului, reglajele trebuie efectuate vizualizând pe un osciloscop forma semnalului de ieșire.

Funcția de mixer poate fi obținută prin aceeași schemă. Semnalul de la oscilatorul local se va aplica la intrarea 8, iar semnalul de mixat la intrarea 1. Deoarece frecvența semnalului aplicat la intrarea 1 nu va mai fi în domeniul audio, ci în HF sau VHF, condensatoarele de cuplaj vor putea fi micșorate corespunzător. Diferența de fond, față de cazul modulatorului, constă în faptul că impedanța de sarcină trebuie să fie selectivă, pentru a extrage semnalul de frecvență intermediară, a cărui frecvență este egală cu diferența frecvențelor celor două semnale incidente. În anumite situații poate fi de interes semnalul cu frecvența egală cu suma celor două frecvențe. Ambele semnale sunt prezente la ieșirea mixerului, dar semnalul sumă are de regulă amplitudinea mai mică.

Demodulator AM. Dacă în montajul precedent (mixer), semnalul de frecvență intermediară modulat în amplitudine se aplică la intrarea de semnal (pinul 1), iar la pinul 8, în locul semnalului de oscilator, se aplică semnalul de frecvență intermediară trecut printr-un limitator, deci fără MA, la ieșire (pinul 6 sau 9), se obține semnalul de AF demodulat. Randamentul demodulării este maxim dacă cele două semnale sunt în fază.

Detector de produs pentru demodulare SSB (figura 3). La pinul 1 se aplică semnalul SSB din receptor, iar la pinul 8 un semnal de "oscilator" de frecvența purtătoarei. Acesta poate fi obținut din FI sau poate fi generat local. La ieșire se va obține semnalul modulator. Sensibilitatea acestui montaj este foarte bună, cca. 3mV.

Detector de fază. Dacă avem două semnale de aceeași frecvență, al căror defazaj dorim să-l măsurăm, vom putea exploata schema din figura 4, aplicând însă cele două semnale separat la cele două intrări. Se va produce desigur dublarea de frecvență pe semnalul de ieșire sumă, ca în cazul precedent, dar vom exploata semnalul diferență, care are evident frecvența zero, deci o componentă de curent continuu, a cărei amplitudine depinde de defazaj. Componenta sumă se va elimina cu un filtru adecvat.

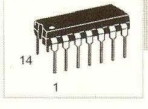
Funcționarea ca simplu amplificator a circuitului MC1496 este posibilă, dar nu este performantă.

În figura 5 este prezentat cablajul imprimat corespunzător modulatorului din figura 2. Se poate remarca faptul că toate aplicațiile se pot realiza practic cam pe aceeași schemă. Diferențierea rezultă din reglaje, din nivele, din modul de aplicare a semnalelor incidente și din natura sarcinii conectate la ieșire. Acest cablaj poate fi considerat, cu o oarecare indulgență, universal, adaptabil la majoritatea aplicațiilor.

În toate schemele prezentate, numerotarea terminalelor corespunde capsulei TO - 100 (vedere de sus). ◆

Info ...

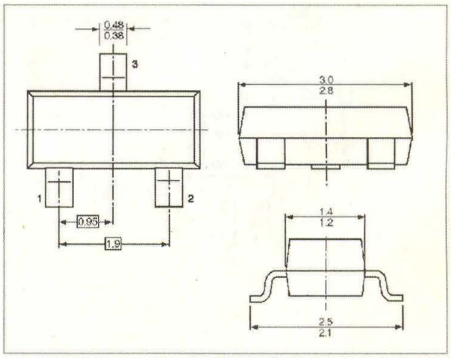
Cod	Tip	Pret (lei)
8160	MC1496P	3,50



... la conex electronic

Marcarea în clar a semiconductoarelor SMD - *(exemple)*

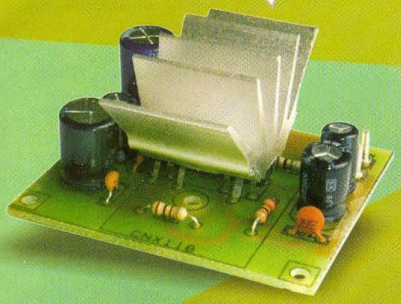
BC807-16	SOT23	5A
BC807-25	SOT23	5B
BC807-40	SOT23	5C
BC817-16	SOT23	6A
BC817-25	SOT23	6B
BC817-40	SOT23	6C
BC846B	SOT23	1B
BC847A	SOT23	1E
BC847B	SOT23	1F
BC847C	SOT23	1G
BC848B	SOT23	1K
BC848C	SOT23	1L
BC850B	SOT23	2F
BC850C	SOT23	2G
BC856B	SOT23	3B
BC857A	SOT23	3E
BC857B	SOT23	3F
BC857C	SOT23	3G
BC858B	SOT23	3K
BC858C	SOT23	3L
BC860C	SOT23	4G
BCP53-10	SOT223	AH-10
BCR108	SOT23	WH
BCR108W	SOT323	WH
BCR112	SOT23	WF
BCR133	SOT23	WC
BCR133W	SOT323	WC
BCR135	SOT23	WJ
BCR141	SOT23	WD
BCR141W	SOT323	WD
BCR142	SOT23	WZ
BCR148W	SOT323	WE
BCR158	SOT23	WI
BCR169	SOT23	WS
BCR169W	SOT323	WS
BCR185	SOT23	WN
BCR191	SOT23	WO
BCR198W	SOT323	WR
BCR512	SOT23	XF
BCR533	SOT23	XC
BCR562	SOT23	XU
BCW29	SOT23	C1
BCW30	SOT23	C2
BCW31	SOT23	D1
BCW32	SOT23	D2
BCW33	SOT23	D3
BFR92	SOT23	P1
BFR92A	SOT23	P2
BFR93A	SOT23	R2
BFT92	SOT23	W1
BFT93	SOT23	X1



Kit-uri

conex electronic

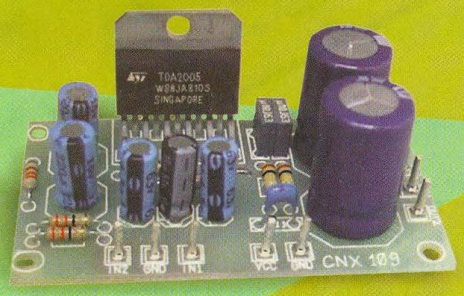
Amplificator 2W (CNX118) 12 lei



Date tehnice
- Echipat cu circuitul integrat TBA790T;
- Putere de ieșire: 2W/4Ω;
- Nivelul semnalului de intrare 40mV;
- Alimentare: $12V_{cc}$;
- Dimensiuni (cu radiator): 55 x 45 x 22mm.

Aplicații:
- Amplificatoare auto;
- Amplificatoare stereo;
- Incinte acustice active.

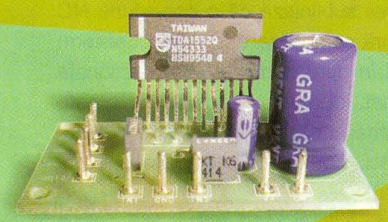
Amplificator 2x15W (CNX109) 22 lei



Date tehnice
- Echipat cu circuitul integrat TDA 2005;
- Putere de ieșire : 2x15W / 2Ω;
- Protejat la scurtcircuit pe ieșiri;
- Protejat la supratemperatură;
- Alimentare: 12...18Vcc;
- Tensiunea de intrare:
  120mVef pentru R_L=2Ω;
  140mVef pentru R_L=4Ω;

Aplicații:
- Amplificatoare stereo;
- Amplificatoare auto;
- Incinte acustice active;
- Dimensiuni: 65 x 37 x 25mm.

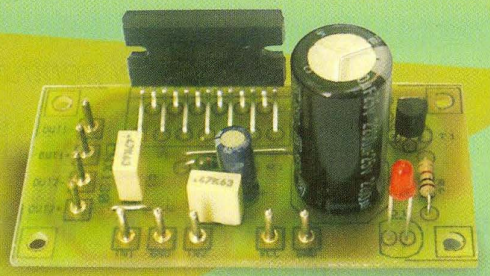
Amplificator 2x22W auto (CNX108) 27 lei



Date tehnice
- Echipat cu circuitul integrat TDA1552Q, 1553Q, 1557Q;
- Putere de ieșire: 2 x 22W/4Ω;
- Protejat la scurtcircuit pe ieșire;
- Blocare la supratemperatură;
- Amplificare în tensiune:
  26dB (TDA1552Q, TDA1553Q);
  46dB (TDA1557Q);
- Sensibilitate la intrare pentru:
  TDA1552Q, 1553Q - 400mV;
  TDA1557Q - 40mV.
- Alimentare: 12...18V;
- Dimensiuni: 40 x 30 x 25mm.

Aplicații:
- Amplificatoare stereo;
- Amplificatoare auto;
- Incinte acustice active.

Amplificator 2x40W (CNX130) 29 lei



Date tehnice
- Echipat cu circuitul integrat TDA 8560Q;
- Putere de ieșire: 2 x 40W/2Ω;
- Protejat la scurtcircuit pe ieșire;
- Blocare la supratemperatură;
- Amplificare în tensiune: 40dB;
- Sensibilitate la intrare: 80mV;
- Alimentare: 12...18 Vcc.
- Optional radiator aluminiu.
- Dimensiuni: 65 x 32 x 25mm.

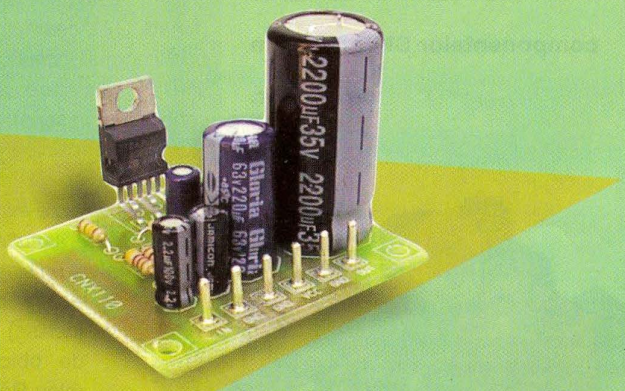
Aplicații:
- Amplificatoare stereo;
- Amplificatoare auto;
- Incinte acustice active.

Amplificator 10W (CNX107) 14 lei

Date tehnice
- Echipat cu circuitul integrat TDA 2003;
- Putere de ieșire: 10W / 2Ω;
- Protejat la scurtcircuit pe ieșire;
- Blocare la supratemperatură;
- Nivelul semnalului de intrare: 40mV;
- Alimentare: 14,4V (max. 18V);
- Dimensiuni (cu radiator): 45 x 50 x 26mm.

Aplicații:
- Amplificatoare auto;
- Amplificatoare stereo;
- Incinte acustice active.

Amplificator 25W (CNX110) 16 lei



Date tehnice
- Echipat cu circuitul integrat TDA2030;
- Putere de ieșire: 25W/4Ω;
- Protejat la scurtcircuit pe ieșire;
- Blocare la supratemperatură;
- Sensibilitate la intrare: 300mV;
- Alimentare: 35V;
- Dimensiuni (fără radiator): 50 x 40 x 22mm;
- Optional radiator aluminiu.

Aplicații:
- Amplificatoare stereo;
- Incinte acustice active;
- Ansambluri Hi-Fi.

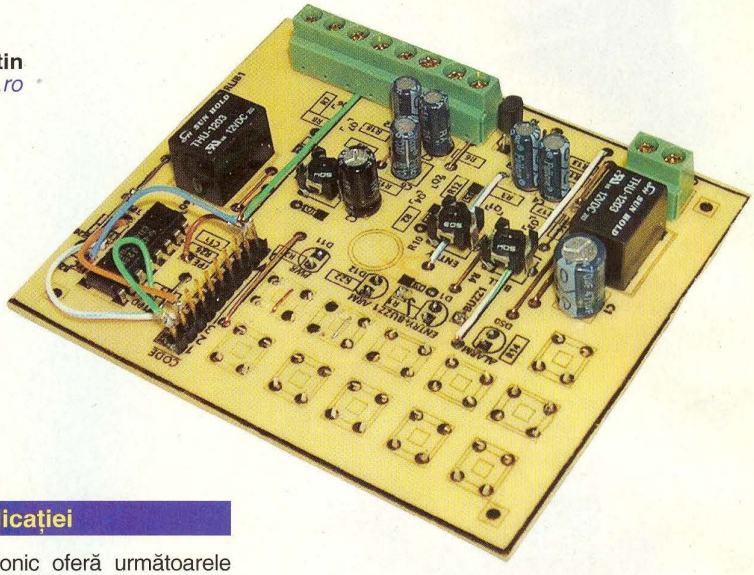
Idei pentru lucrarea de diplomă

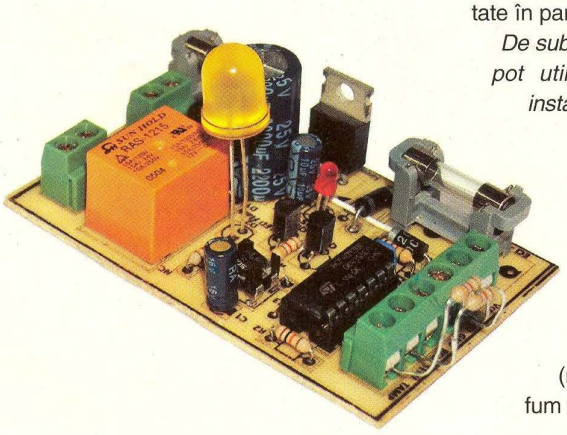
Centrală de avertizare

la alarmă și/sau incendiu cu 2 zone

Efortul financiar pentru achiziția unor sisteme de alarmă complexe (profesionale) este important, însă dacă se ține cont de valoarea bunurilor personale, este perfect justificat. Electroniștilor amatori sau profesioniști, pasionați de construcțiile proprii, executate "de la cablaj la rezistor sau circuit integrat", le recomandăm o aplicație de avertizare la alarmă și/sau incendiu (funcție de configurație), la care costurile de realizare sunt modeste iar satisfacția rezultatului probabil foarte mare. Montajul constituie și o incursiune în utilizarea componentelor SMD în regim de amator.

Croif V. **Constantin**
croif@elkconnect.ro
Mircea **Zbarnia**
electrozet@k.ro





Descrierea aplicației

Montajul electronic oferă următoarele funcții (funcție de modul de conexiune al celor două intrări disponibile):

- avertizare la tentative de efracție;
- avertizare la începutul de incendiu;
- urgență (panică) sau avertizare la sabotaj în sistem (secționarea cablurilor când sistemul este armat).

Pentru avertizarea la tentative de efracție, centrala dispune de două intrări (denumite curent zone și notate NC - sau NO - și PIF), ce au ca referință masa montajului (notată C). Aceste intrări sunt fie de tipul *buclă normal închisă*, respectiv zonele NC sau PIF (la care ieșirile senzorilor se conectează în serie), fie *deschisă* (intrarea NO, la care ieșirile senzorilor sunt conectate în paralel).

De subliniat că intrările NC și NO nu se pot utiliza simultan (alegându-se la instalare un singur tip de conexiune)!

Ieșirile de tip NC (normal închise) ale senzorilor sunt de obicei contactele unui releu Reed (de la senzori de mișcare în infraroșu - PIR, de deplasare - contacte magnetice, de șoc, etc.). Unii senzori dispun și de ieșiri tip NO (normal deschise). Senzorii de fum au de regulă ieșiri NO, însă sunt și modele cu ieșire mixtă: NO și NC.

Prima zonă, NC (sau NO) este o zonă de tip *Intrare/Ieșire* cu temporizări (reglabile) atât la ieșire, cât și la intrare. Este o zonă ce permite accesul sau ieșirea în/din clădire pentru a arma/dezarma sistemul fără a se declanșa alarma (sirena). Zona este recomandată pentru contactele magnetice montate la ușile de acces sau pentru ieșirile senzorilor PIR de pe aceleași zone de acces (conectate în serie). Se va utiliza intrarea NO numai dacă se dispune de senzori cu ieșiri pe contacte de releu normal deschise.

Se mai subliniază că o conexiune NO nu asigură semnalizare (de defect sistem) în cazul în care cablurile sunt secționate intenționat, deoarece conexiunea presupune numai contacte NO montate în paralel și deci, nemonitorizate (este o buclă deschisă)!

Cea de-a doua zonă, notată PIF, este o zonă cu reacție instantanee, în starea de veghe a sistemului (armat), conexiunea acceptată fiind NC (normal închisă). La aceasta se pot conecta senzori PIR, de geam spart sau de șoc (vibrații), fie senzori de fum cu ieșire NC, fie buton de panică

(urgență) pentru activarea sirenei dacă locatarul imobilului este amenințat la ușă și dorește să cheme ajutor!

În concluzie, zona PIF se cablează (configurează) funcție de situație și necesitățile utilizatorului. Semnificația **PIF** provine din: **P** - panică, **I** - reacție instantanee, **F** - fum. La această zonă se pot conecta și ieșirile "Tamper" (de sabotaj, respectiv switch-urile de semnalizare a deschiderii carcaselor senzorilor sau a casetei montajului). Resetarea acestei zone se face prin introducerea codului ales de la tastatură.

Această zonă este oarecum dublată de la tastatură prin tasta Panică; apăsarea scurtă provoacă activarea momentană a sirenei (borna SIR trece din 0 în 1), iar apăsarea mai lungă (de câteva secunde) provoacă, printr-un mecanism de reacție ce includ pe C1 și Q8, automenținerea releului, respectiv a bornei SIR în 1. Resetarea stării se face tot prin introducerea codului. Funcția este disponibilă numai cu sistemul armat (LED-ul ARM aprins), deci o armare tip "home", în care proprietarul este în casă, iar pe intarea PIF sunt montați senzori care nu detectează mișcarea din casă, ci numai senzori de geam spart, șoc, temperatură sau fum!

Toate funcțiile zonelor centralei sunt prezentate detaliat în tabelul 1.

În ceea ce privește semnalizările optice și acustice ale centralei, acestea sunt prezentate detaliat în tabelul 2.

Starea zonei de *intare/ieșire* (în starea "armat", respectiv cu LED-ul ARM aprins) este semnalizată de LED-ul D1 - ENTRY, de culoare verde, armarea sistemului de LED-ul D12 - ARM (roșu), iar activarea sirenei de D50 - ALARM (portocaliu). În paralel pe LED-ul ENTRY (în serie cu R1) se poate monta, opțional, un buzzer cu membrană (inductiv, nu piezo!) pentru semnalizarea acustică la pătrunderea în zona de acces *intrare/ieșire*. Se cuvine o observație: LED-urile PWR și ARM semnalizează și prezența tensiunii de alimentare în stand-by și respectiv stare de veghe ("armat"). În starea de veghe a sistemului LED-ul PWR se stinge și se aprinde, bineînțeles, LED-ul ARM.

Timpii de sistem pot fi reglați în intervale mari (minute) de la semireglabilele R10, R4 și R5. Aceștia sunt: temporizarea la intrare (din R10 - ENTRY), temporizarea la ieșire (din R5 - EXIT) și timpul de activare al sirenei (R4 - BELL). Detalii în tabelul 3.

Armarea sau dezarmarea sistemului se face de la o tastatură, codul fiind format din

Tabelul 1

Zonele (intrările) de supraveghere ale centralei

Zona	*Tipul de reacție*	*Tip conexiune*	*Observații*
NC	Întârziere la intrare	NC*	Se utilizează pentru conectarea senzorilor ce supraveghează ușa de acces în clădire. În starea de veghe (LED-ul ARM aprins), dacă zona este activată, alarma*** este declanșată după expirarea timpului de întârziere la intrare, reglat din R10 – ENTRY. Referința este borna C.
PIF	Instantanee	NC*	Se utilizează pentru senzorii ce supraveghează interiorul clădirii sau pentru sabotaj. În starea de veghe, activarea unui senzor generează instantaneu stare de alarmă***. Se poate monta și un buton de panică sau switch-ul carcasei centralei și/sau cele ale senzorilor de mișcare (ieșirile Tamper).
NO	Întârziere la intrare	NO**	Aceași funcție ca NC; se utilizează în locul acesteia, niciodată simultan!

*) Bucla formată de senzorii de alarmă (contacte magenetice, senzori mișcare-PIR) este de tip „circuit închis"

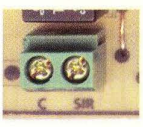
**) Bucla formată de senzorii de fum este de tip „circuit deschis"

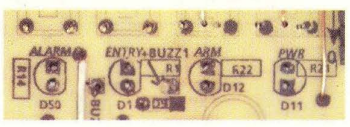
***) Timpul de alarmă este setat din R4 – BELL

Tabelul 2

Semnalizările centralei

LED / IEȘIRE	*Tip*	*Observații*
ARM	Optic, LED roșu	LED-ul semnalizează starea de veghe. El se aprinde când se armează centrala de la o tastă care nu formează codul și se stinge când se introduce codul corect. Funcționeaza alternativ cu LED-ul PWR (stand-by).
ENTRY	Optic, LED verde / acustic	Semnalizează timpul de întârziere la intrare în starea armat. El se aprinde când se activează zona NC în starea armat. Este dublat ca semnalizare acustică de un buzzer.
PWR (stand-by)	Optic, LED rosu	Semnalizează prezența tensiunii de alimentare de la rețea si starea dezarmat a sistemului (stand-by).
ALARM	Optic variabil ca intensitate, LED galben	Stare de alarmă, activa o perioada setată din R4. Urmărește starea contactului releului K1 - borna SIR. Scurgerea timpului este semnalizată prin intensitatea cu care este aprins LED-ul.
SIR	Ieșire contact releu normal deschis	Borna COM a releului se află conectată fie la masă (în stand-by - LED PWR aprins), fie la +Vcc (LED ALARM aprins), caz în care se consideră activată sirena. Contactele releului pot alimenta o sirenă tip hupă cu alimentare la 12V și limitare a curentului maxim absorbit la max. 1A sau se poate comanda o sirenă inteligentă (pe 3 sau mai multe fire), autoprotejată ce are comandă pe nivel high.

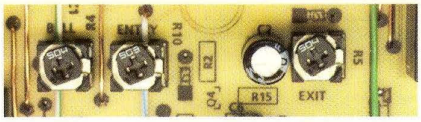




Tabelul 3

Timpii de sistem

Tip	Semnificație	Element de reglaj
ENTRY	Ajustarea timpului de întârziere la activarea sirenei atunci când zona NC (sau NO, funcție de configurație) este activată sau timpul necesar ca utilizatorul să introducă codul corect la pătrunderea în clădire (în stare de veghe).	R10
EXIT	Ajustarea timpului de întârziere la armarea sistemului sau timpul necesar ca utilizatorul să armeze sistemul și să părăsească locuința.	R5
BELL	Timpul de activare al sirenei, respectiv timpul de activare al releului de comandă a ieșirii SIR.	R4



patru cifre și setat în mod hardware.

Alimentarea se realizează de la o sursă de 12...13,8V/1...1,5A cu back-up cu acumulator de 12V/1,2...2Ah. Se poate utiliza una din sursele descrise în trecut în revistă, de autorii prezentului articol (vezi Conex Club 5, 6, 7-8 din 2003 sau colecția de primăvară 2004). Deoarece schema aplicației descrise nu include alimentare proprie și pentru a asigura o protecție suplimentară, autorii au realizat și un **modul de "sursă de alimentare cu back-up, cu sirenă inclusă, autoprotejată"**. Această aplicație **se va prezenta în numărul următor**, ca o continuare a acestui articol.

Caracteristici

- Număr de zone: 2, dedicate (1 alarmă cu răspuns temporizat pentru intare / ieșire/ incendiu, 1 cu răspuns instantaneu pentru interior/sabotaj/panică/incendiu);
- Tip zone: intare / ieșire (NC sau NO) și instantanee (NC);
- Ieșire: SIR - pe releu 1A, stare de repaus: conectată la masă, activată: la plusul alimentării;
- Semnalizări optice cu LED: starea sistemului, zona intrare/ieșire, tensiune alimentare și alarmă;
- Cod: 4 cifre, setat în mod hardware;
- **Armare centrală: din orice tastă care nu formează codul;**
- Alimentare: 12...13,8Vcc, din sursă cu back-up sau modul "sursă cu back-up și sirenă autoprotejată" (*vezi descrierea din numărul următor din Conex Club*);
- Carcasă recomandată: *KM35, cod Conex Electronic: 3533.*

Schema electrică

Centrala este compusă din șase blocuri principale: circuitele de intrare pentru zona *intare/ieșire* format din Q6 și elementele de polarizare (intrările NC și NO se regăsesc în conectoarele din emitor și respectiv, bază), blocul de procesare al temporizării la ieșire (inhibarea activării bornei SIR pe perioada părăsirii imobilului) realizat de Q7, R5, C2, C5, R18, blocul de inhibare și semnalizare al aceluiași răspuns întârziat la intrarea în imobil (temporizare la intrare)

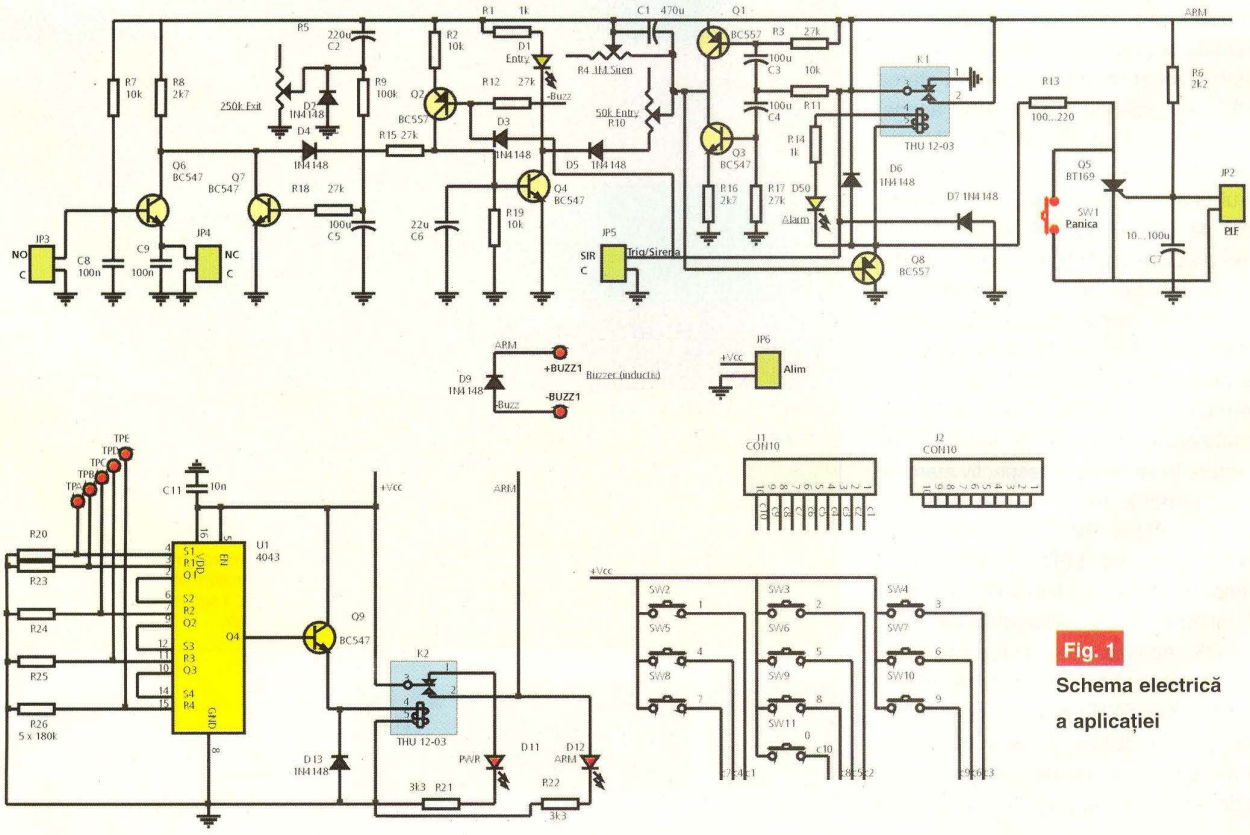


Fig. 1
Schema electrică a aplicației

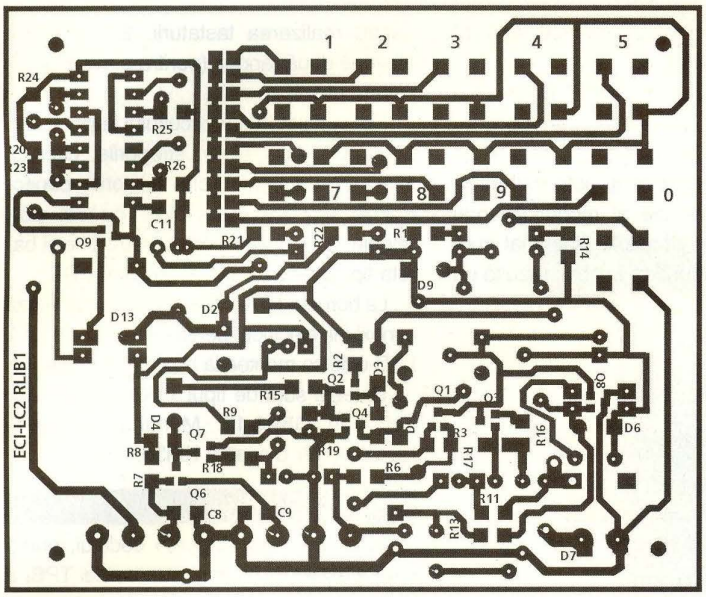


Fig. 2
Circuitul imprimat

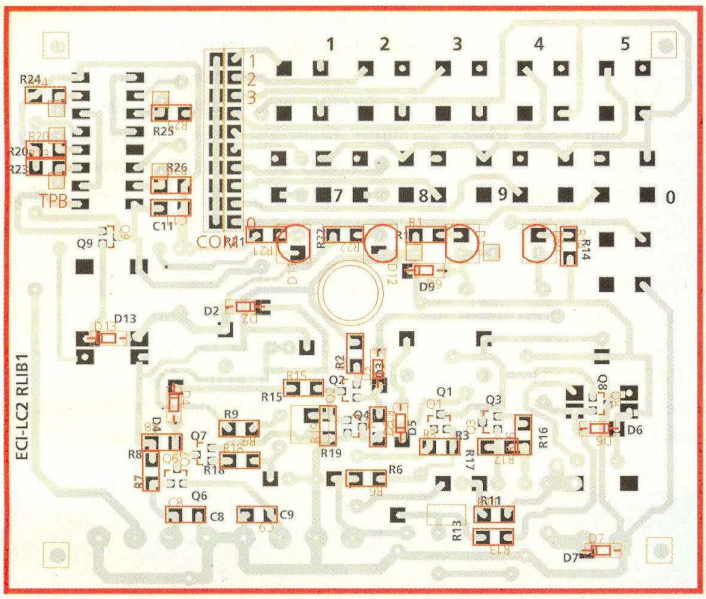
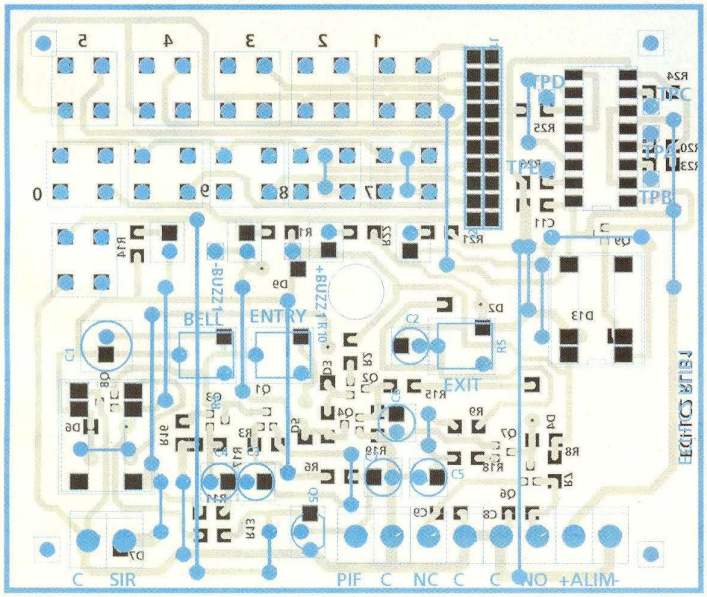


Fig. 3
Desenele de amplasare a componentelor



realizat în jurul lui Q2 și Q4 (plus componentele aferente: C6, D1, D3, R10, etc.), circuitul pentru realizarea timpilor de temporizare la intrare și activare sirenă (grupul R4-R10-C1-Q8 și circuitul de descărcare și încărcare completă a condensatorului C1, format din perechea Q1-Q3 și C3-C4), și în final blocul pentru realizarea unei zone cu răspuns instantaneu realizat cu tiristorul Q5 - BT169 și elementele de polarizare în grilă R6-C7, intrarea fiind conectorul JP2 (intrarea PIF). Separat, se remarcă blocul de realizare al cifrului electronic pentru armarea și dezarmarea sistemului, realizat în jurul lui CD4043 (aplicație deja foarte cunoscută cititorilor care urmăresc colecția revistei; a se revedea Conex Club 12/2001, 1/2004 pentru funcționarea cifrului). Ieșirea acestui ultim bloc este pe releu, prin contactele sale alimentându-se celelalte blocuri (semnalul ARM). Pe contactele acestui releu sunt montate și LED-urile D12 - ARM și D11 - PWR (stand-by). Dacă se introduce codul corect, este acționat releul K2, care comandă armarea sistemului. Selecția codului este descrisă mai jos.

Pe bobina releului K1, care comandă borna SIR, este montat și LED-ul ALARM.

Așa cum s-a specificat mai sus, SW1 - Panică, realizează o dublare momentană a funcției zonei PIF, prin închiderea către masă a curentului prin bobina releului K1. Datorită faptului că Q8 este polarizat în bază de la C1, prin apăsarea mai lungă a butonului SW1 (aflat pe panoul frontal al tasaturii) se produce automenținerea releului!

Pe fiecare intrare de zonă este montat câte un condensator pentru a asigura stabilitate centralei.

Pe cablaj, toate componentele R și C nepolarizate sunt tip SMD, format 1206. Diodele 1N4148 și tanzistoarele sunt în capsulă SOT23. Acestea se vor monta pe partea cu lipituri.

Realizare practică

Montajul componentelor SMD

Montajul se realizează pe cablajul imprimat din figura 2, urmărind amplasările din figura 3.

Montajul începe cu componentele SMD: rezistoarele și condensatoarele. După realizarea circuitului imprimat (pentru care se recomandă o metodă de precizie pentu amatori, cum ar fi utilizarea foliilor PnP Blue sau TTS, în nici un caz realizarea manuală cu vopsea sau marker permanent, deorece

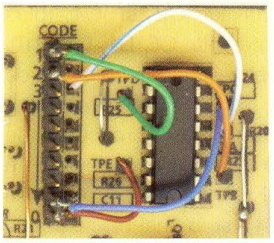


Fig. 4

Exemplu de alegere a codului (2910)

diode, pad-ul pe circuitul imprimat rezervat catodului este pătrat.

De ce componente SMD? Răspunsul este simplu: prețurile sunt comparabile cu ale componentelor clasice, numărul de găuri din circuitul imprimat este mai mic - deci timp de execuție al montajului mai mic, dimensiunile circuitului imprimat sunt mai mici. Dacă adunăm, în final, rezultă un cost mai mic.

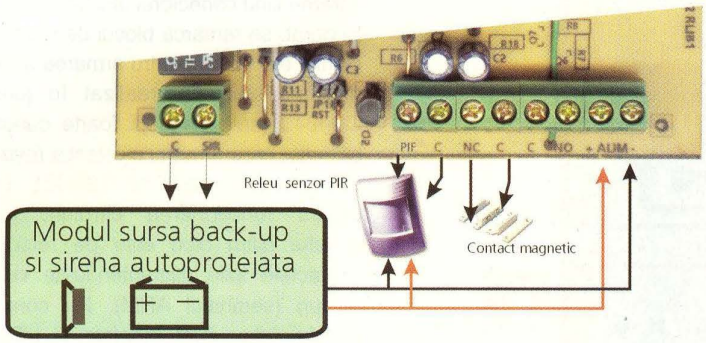


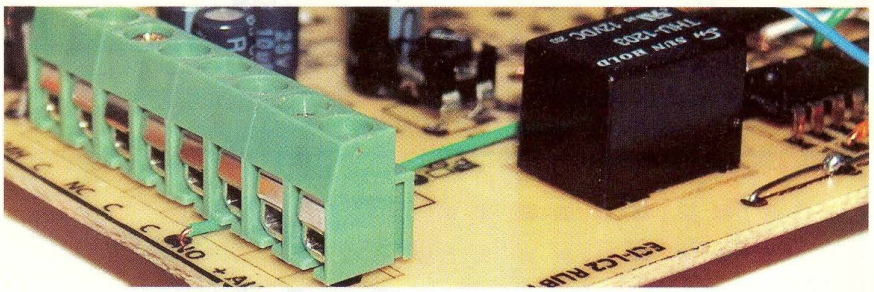
Fig. 5

Desen explicativ pentru instalare

la montaj vor exista mari dificultăți) se aplică un flux de lipire - spray tehnic **FLUX SK** - care ajută la fixarea componetelor SMD. Acestea se așează pe placă cu ajutorul unei pensete și vor adera rapid la suprafața circuitului imprimat datorită fluxului de lipire. Cu ajutorul unei pensete sau unei șurubelnițe se apasă ușor pe componentă și cu cealaltă mână, se manevrează ciocanul de lipit de mică putere 8...20Wmax. O recomandare: a se aplica în prealabil aliaj de lipit (fludor Ø0,7mm), în strat subțire, pe toate pad-urile componentelor SMD. Astfel, va rezulta o operație rapidă de lipire și în plus "curată".

Urmează apoi lipirea tranzistoarelor SMD (*atenție! pad-urile acestora sunt mai mici*) și a diodelor (*acestea sunt în capsulă rotundă și sunt mai greu de manevrat*). La

Pentru cei **care nu agreează ideea utilizării componentelor SMD**, soluția este simplă și nu necesită modificări. Se vor găuri pad-urile respective și se vor utiliza rezistoare "mini" de 0,125W. Condensatoarele SMD sunt foarte puține (trei) și se recomandă utilizarea ca atare, ca de altfel și a tranzistoarelor. În locul diodelor 1N4148 SMD se pot utiliza (prin găurirea pad-urilor respective) diode 1N4148 cu terminale, deoarece au cam



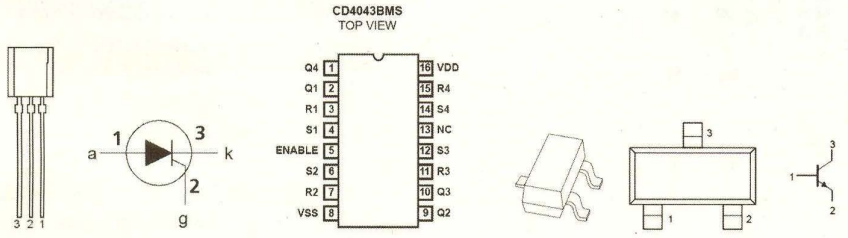


Fig. 6

Capsulele componentelor și dispunerea pinilor la unele componente semiconductoare utilizate

aceeași lungime.

Tot pe fața cu lipituri a circuitului imprimat se vor monta și push-butoanele pentru realizarea tastaturii. Ea este dispusă pe două rânduri (pentru a avea loc pe caseta utilizată).

Pe cealaltă față a circuitului imprimat se montează (în ordine): ștrapurile, circuitul integrat, semireglabilele, tiristorul, conectoarele tip "terminale bloc" cu doi poli, releele, condensatoarele electrolitice și bareta tip "pin head" cu 10 pini la CODE.

La bornele TPA, TPB...TPE, se montează conexiuni electrice pentru selecția codului. LED-urile se montează pe partea cu lipituri.

Releele sunt de tipul THU-1203, TS12-700 sau G5V1-12. Montajul se poate încaseta într-o casetă KM35.

Alegerea codului

În ce privește alegerea codului, prima cifră a acestuia corespunde bornei TPB, a doua cifră bornei TPC, a treia cifră bornei TPD, iar a patra bornei TPE. Celelalte taste rămase se conectează împreună la borna TPA (un rastru de pad-uri pe circuitul imprimat facilitează operația). De la aceste ultime taste se poate arma sistemul, acționând-o pe oricare. Sugestivă este și fotografia din figura 4 unde se exemplifică alegerea codului 2910.

Reglajele finale și instalarea

Înainte de a instala centrala, aceasta se verifică pe bancul de probe. Se închid zonele NC și PIF la masă (C), utilizând fire de conexiune, la terminalele bloc JPx, iar la bornele C și SIR, de la releul K1, se conectează un LED în serie cu un rezistor de 1...2k2. Se alimentează centrala și se urmărește funcționarea conform celor descrise mai sus și în tabele. Tot acum se fac și reglajele de timpi la R4, R5 și R10.

La instalare, senzorii PIR se alimentează direct de la bornele +ALIM-.

Borna SIR este activă în 1 logic (conectată prin releu la +Vcc).

Urmăriți în numărul viitor realizarea sursei de alimentare și a sirenei autoprotejate (cu back-up).

Convertoare

Convertoare DC/AC

Cod 16023
- Dimensiuni: 150 x 92 x 58mm
- Masă: 0,8kg

12V/230V
249 lei

Cod 14942
- Dimensiuni: 150 x 92 x 58mm
- Masă: 0,8kg

24V/230V
249 lei

Cod 16024
- Dimensiuni: 190 x 92 x 58mm
- Masă: 1kg

12V/230V
379 lei

Cod 16025
- Dimensiuni: 190 x 92 x 58mm
- Masă: 1kg

24V/230V
399 lei

Cod 14796
- Dimensiuni: 238 x 92 x 58mm
- Masă: 1,6kg

12V/230V
799 lei

Cod 1762
- Dimensiuni: 238 x 92 x 58mm
- Masă: 1,6kg

24V/230V
799 lei

Cod 1761
- Dimensiuni: 242 x 80 x 393mm
- Masă: 3,15kg

12V/230V
1.299 lei

Cod 1763
- Dimensiuni: 242 x 80 x 393mm
- Masă: 3,15kg

24V/230V
1.220 lei

Convertoare DC/AC - sinus

Cod 1328
- Dimensiuni: 205 x 99 x 62mm
- Masă: 0,92kg

12V/230V
487 lei

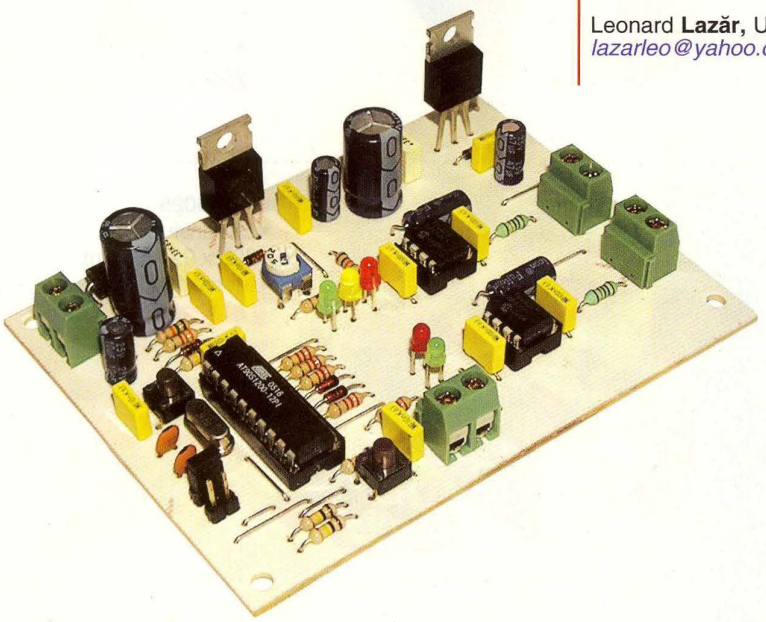
Cod 9433
- Dimensiuni: 205 x 242 x 80mm
- Masă: 2,02kg

12V/230V
854 lei

Invertor de tensiune

24Vcc/ 220Vca, 50 / 60Hz, 350W

Leonard **Lazăr,** U.P.B. - Facultatea Electrotehnică
lazarleo@yahoo.com

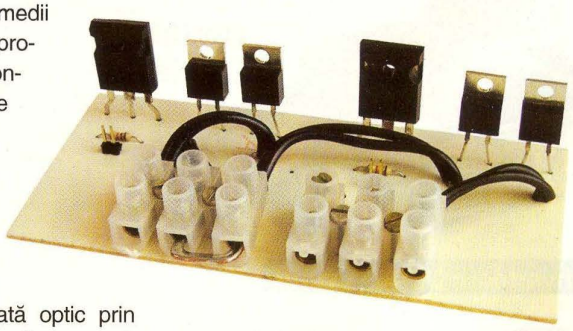


Schema electrică a invertorului de tensiune în configurație "Push-Pull" este prezentată în figura 1 și a fost dezvoltată în vederea alimentării unor echipamente de tensiune alternativă pornind de la o tensiune continuă de 24V, furnizată de o baterie de acumulatoare. Invertorul poate fi utilizat la bordul camioanelor sau tirurilor, alimentând mini-frigidere, fierbătoare electrice, încărcătoare pentru telefoanele mobile sau orice alt aparat electric a cărui putere electrică nu depășește 350W. Caracteristicile principale sunt următoarele:

- tensiune de alimentare: 22...28Vcc;
- tensiune de ieșire: 220...230Vca, formă de undă dreptunghiulară;
- frecvența tensiunii de ieșire: 50 sau 60Hz (selectabilă prin jumperi și semnalizată optic prin LED-uri de culori diferite);
- nu necesită reglaj de frecvență;
- interval de gardă în comanda tranzistoarelor MOSFET de ieșire;
- izolare galvanică prin transformator, între bateria de acumulatoare (sau instalația electrică din care aceasta face parte) și echipamentul alimentat la 220V;
- funcție stand-by;
- indicator optic pentru descărcarea bateriei, cu posibilitatea reglării pragului de avertizare;

Componenta principală o constituie microcontrolerul AT90S1200 (CI1) care are ca bază de timp un cristal de cuarț (Q1) cu frecvența de rezonanță de 4MHz, încărcat capacitiv cu două condensatoare de 22pF (C3 și C4). Frecvența cristalului este esențială, întrucât dictează frecvența tensiunii de la ieșirea invertorului. Aceasta este fixă și foarte stabilă și poate fi selectată ca valoare (50Hz sau 60Hz) cu ajutorul jumperilor J1 și J2: 50Hz - se montează J1 și se elimină J2, 60Hz - se montează J2 și se elimină J1. Rezistoarele R2 și R3 ajută la fixarea potențialelor liniilor PD4 și PD5 în medii cu zgomot electromagnetic pronunțat. Push-butonul PB montat la linia de întrerupere externă a microcontrolerului realizează funcția de pornire și oprire a invertorului. Imediat după alimentarea cu tensiune electrică invertorul va rămâne oprit, stare OFF, semnalizată optic prin aprinderea diodei LED D3. În această stare ambele ieșiri de comandă ale microcontrolerului (liniile PB3 și PB4) au starea logică 0, LED-urile "ON" (D2), "LOW BAT" (D4), precum și cele de semnalizare a frecvenței de ieșire selectată - "50Hz" (D7) și "60Hz" (D8) vor fi stinse. Microcontrolerul intră în modul de lucru cu putere redusă, SLEEP, până la apariția unei întreruperi. Apăsarea push-butonului K1 ("ON/ OFF") va conduce la nivel software la declanșarea întreruperii externe INT0. În cadrul acestei proceduri se realizează următoarele:

- este eșantionată starea logică a liniei PD2 (INT0) pentru a interpreta corect apăsarea push-butonului K1, eliminând efectul de vibrație al contactelor acestuia; metoda utilizează două registre (R19 și R23), astfel: inițial R19=0 și R23=4; imediat după declanșarea întreruperii, R19 se incrementează (R19=1) și se realizează o temporizare prin program de 25μs; se decrementează R23 (R23=3) și se citește starea logică a liniei PD2 (prin intermediul registrului PIND); dacă starea logică este 0 (push-buton K1 apăsat), se incrementează R19; se realizează o nouă temporizare de 25μs, se decrementează R23 și se citește din nou starea logică a liniei INT0, incrementând sau nu registrul R19; procesul se repetă până când R23 devine egal cu 0; în acest moment, dacă valoarea registrului R19 este mai mare sau egală cu 3, se consideră că push-butonul K1 a fost apăsat și se continuă procedura asociată întreruperii externe, în caz contrar microcontrolerul revine la



modul de funcționare cu putere redusă (SLEEP);

- se testează dacă invertorul este pornit (ON) sau oprit (OFF), prin intermediul unui flag (bitul R18.0); dacă invertorul este oprit, apăsarea push-butonului

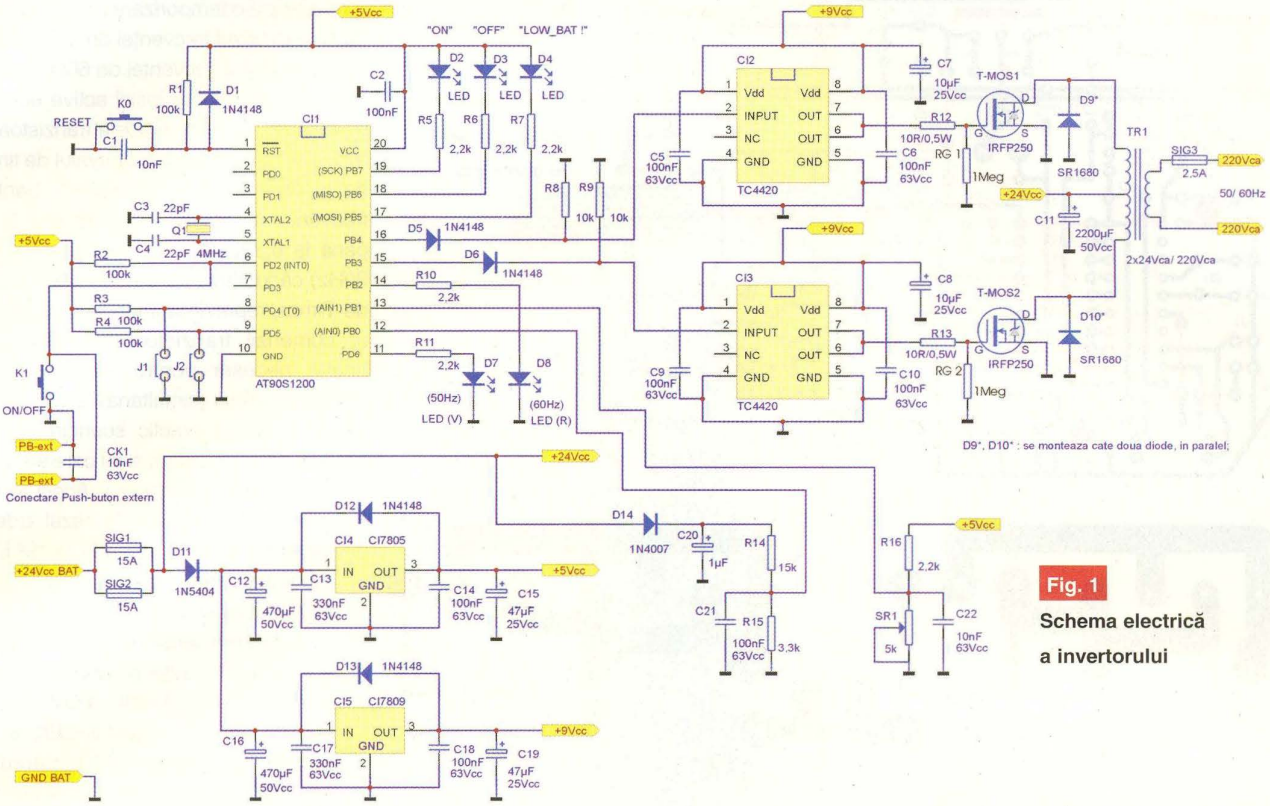
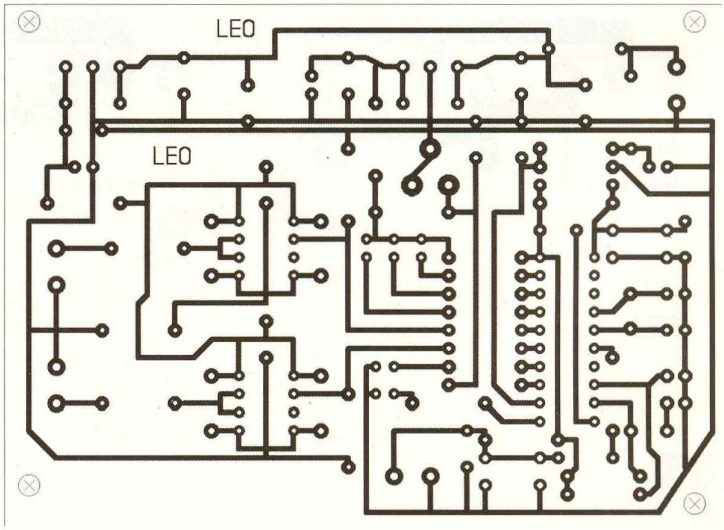


Fig. 1
Schema electrică a invertorului

trebuie interpretată ca o comandă de pornire; evident, în caz contrar, apăsarea K1 se va interpreta ca o comandă de oprire. **În cazul pornirii, se realizează următoarele**: se setează flag-ul R18.0, se stinge LED-ul "OFF" și se aprinde LED-ul "ON"; se testează starea logică a liniilor PD4 și PD5 pentru determinarea frecvenței de ieșire a invertorului; dacă este montat jumper-ul J1, se aprinde LED-ul "50Hz" (D7), iar dacă este montat Jumper-ul J2 se aprinde LED-ul "60Hz" (D8); în cazul în care nu este montat nici un jumper (J1 sau J2), se aprind ambele LED-uri de semnalizare a frecvenței - "50Hz" (D7) și "60Hz" (D8) și µC revine în modul SLEEP, invertorul rămânând în continuare oprit, cu LED-ul "ON" aprins!; după montarea unuia dintre jumperi, pentru pornire, se va apăsa fie de două ori push-butonul K1, fie se va apăsa mai întâi push-butonul de RESET (K0) și apoi push-butonul "ON/ OFF" (K1); în cazul în care se montează ambii jumperi (J1 și J2), frecvența de ieșire a invertorului va fi de 50Hz; după stabilirea frecvenței, se configurează Timer-ul 0 pentru a genera o întrerupere la fiecare jumătate de perioadă (teoretic la 10ms pentru 50Hz și la 8,333ms pentru 60Hz); cu valoarea cristalului de cuarț de 4MHz, întreruperile de Timer 0 survin la 9,984ms, rezultând o frecvență de ieșire de 50,08Hz sau la 8,320ms, rezultând o frecvență de 60,09Hz; după configurarea Timer-ului, µC revine la modul de lucru cu putere redusă SLEEP, din care va fi "trezit" la fiecare întrerupere de Timer sau la apăsarea push-butonului K1 care declanșează o întrerupere externă. **În cazul opririi, se realizează următoarele**: se oprește funcționarea Timer-ului 0, starea logică a ieșirilor de comandă PB3 și PB4 devine 0 logic (deci se blochează ambele tranzistoare MOSFET), se stinge LED-ul "ON", se aprinde LED-ul "OFF" și se sting de asemenea LED-urile de semnalizare a frecvenței de ieșire; se resetează flag-ul R18.0; se așteaptă eliberarea push-butonului K1, eșantionând linia PD2 (INT0) prin aceeași metodă utilizată în cazul apăsării.

Fig. 2
Desenul cablajului imprimat pentru partea de comandă



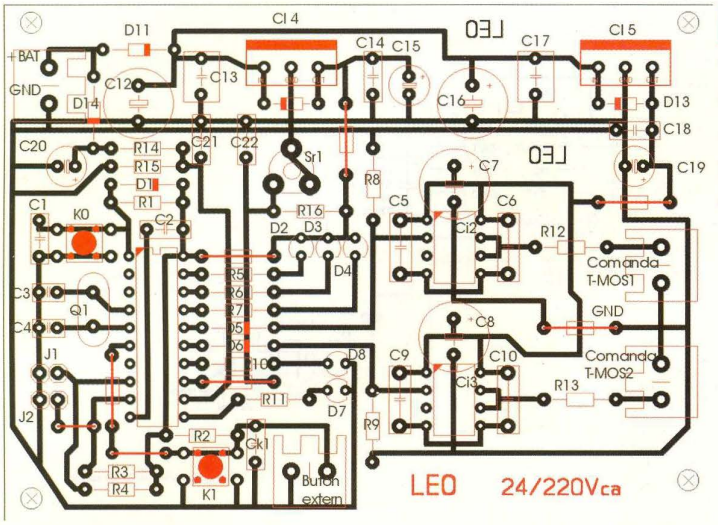


Fig. 3

Desenul de amplasare a componentelor pentru partea de comandă

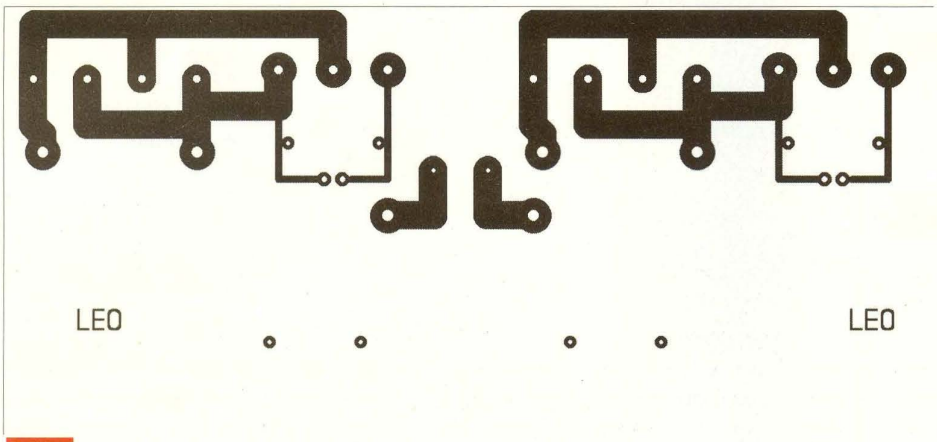


Fig. 4

Desenul cablajului imprimat pentru partea de forță

În cadrul întreruperii de Timer se realizează următoarele:

- se testează frecvența de ieșire setată (prin verificarea stării logice a flag-ului R18.1);
- se testează prin intermediul flag-ului R18.3 ce ieșire a fost activă anterior - practic ce tranzistor MOSFET a condus - și se setează ieșirea complementară, comandând intrarea în conducție a celuilalt tranzistor MOSFET din ieșire;
- se realizează o temporizare prin program, de 9ms în cazul frecvenței de 50Hz și de 7,5ms în cazul frecvenței de 60Hz, după care starea logică a ieșirii active devine 0; în acest moment, ambele tranzistoare MOSFET sunt blocate; intervalul de timp de la 9ms până la 9,984ms - pentru frecvența de 50Hz - (sau de la 7,5ms până la 8,320ms - pentru frecvența de 60Hz) când intervine o nouă întrerupere de Timer, reprezintă intervalul de gardă al comenzii tranzistoarelor MOSFET finale, necesar pentru evitarea conducției în *cross* (simultană) a acestora, ce ar însemna practic scurtcircuitarea bateriei de acumulatoare cu care se face alimentarea invertorului. Acest fenomen poate apărea și în cazul arderii unuia dintre tranzistoarele MOSFET, protecția fiind realizată prin siguranțele fuzibile SIG1 și SIG2.

Scăderea tensiunii de alimentare a invertorului este semnalizată prin aprinderea LED-ului "LOW_BAT" (D4). Comanda acestui LED este făcută de ieșirea comparatorului analogic al µC, care primește pe intrarea neinversoare (AIN0) prin intermediul unui divizor rezistiv (R14, R15) tensiunea bateriei de alimentare, și pe intrarea inversoare (AIN1) o tensiune de referință reglabilă, obținută tot cu ajutorul unui divizor rezistiv (R16, SR1). Scăderea tensiunii sub un prag ales este numai semnalizată, invertorul continuând să funcționeze. Este grija utilizatorului să ia măsuri în acest caz (oprirea invertorului sau pornirea motorului mașinii pentru încărcarea bateriei). Se atrage atenția că scăderea tensiunii de alimentare poate fi periculoasă în cazul alimentării unui mini-frigider, deoarece compresorul acestuia se poate bloca în cazul alimentării cu tensiune redusă. Alte sarcini ca: fierbătoare, încărcătoare de telefon mobil, letcone, aparate de ras, sunt mai puțin pretențioase din acest punct de vedere.

Ca drivere pentru tranzistoarele finale s-au folosit circuitele integrate specializate TC4420; acestea preiau semnalele de comandă de la µC cu amplitudinea de 5V și comandă MOSFET-urile cu o tensiune de 9Vcc. Diodele D5 și D6 protejează microcontrolerul în eventualitatea în care unul dintre drivere se arde și tensiunea de alimentare a acestora (9V)

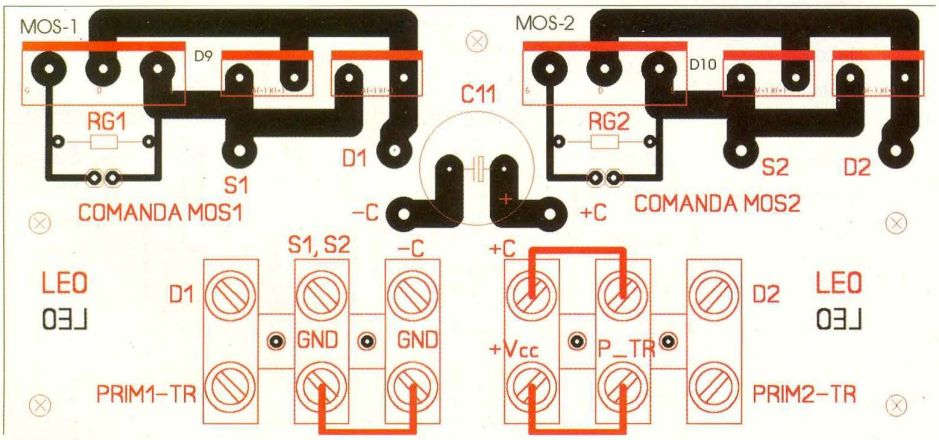


Fig. 5

Desenul de amplasare a componentelor pentru partea de forță

ar apărea la terminalul de intrare INPUT.

Tranzistoarele finale (IRFP 250) se montează obligatoriu pe radiatoare de răcire. Se recomandă ventilarea acestora cu ajutorul unui cooler (de calculator), alimentat separat dintr-un mic stabilizator de tensiune 24Vcc/12Vcc - 200mA (nu este figurat în schemă). Pentru performanțe mai bune și creșterea fiabilității se pot monta tranzistoare IRFP150.

Circuitele integrate CI4 (7805) și CI5 (7809) furnizează tensiunile de +5Vcc și +9Vcc necesare funcționării montajului; nu necesită radiatoare de răcire. Transformatorul se dimensionează cu relațiile:

$S = \sqrt{P}$ (secțiunea necesară în funcție de puterea cerută la ieșirea invertorului),

$n = 50/S$ (numărul de spire pe volt) și

$$d = 0{,}6 \cdot \sqrt{\frac{P}{\eta_{TR} \cdot U_{A\,\mathrm{lim}} \cdot 2}}$$ (pentru primar),

$$d = 0{,}6 \cdot \sqrt{\frac{P}{U_{Iesire}}}$$ (pentru secundar), unde d este diametrul conductorului de bobinaj, P este puterea de ieșire cerută în ieșire, η_{TR} este randamentul transformatorului 0,75...0,80 (75 - 80%), U_{Alim} este tensiunea de alimentare a invertorului (24Vcc), 2 este un coeficient care ține seama de modul "Push-Pull" de transfer al puterii, U_{Iesire} este tensiunea de ieșire a invertorului (220V). S-a considerat o densitate de curent prin conductorul de bobinaj de 3,5A/mm^2 (coeficientul 0,6). Primarul (înfășurările de 24V) se va bobina obligatoriu cu două conductoare odată pentru a evita orice asimetrie în tensiunea de ieșire obținută. După un strat izolator corespunzător se va bobina înfășurarea secundară (de 220V). Se recomandă însă, obținerea unei tensiuni mai mari în ieșire (250V) și scoaterea câtorva prize din 5 în 5V, existând posibilitatea fixării tensiunii de ieșire în funcție de curentul cerut de o anumită sarcină.

Schema electrică a fost realizată pe două cablaje imprimate, separându-se partea de comandă de cea de forță. Desenele cablajelor imprimate și de amplasare a componentelor sunt date în figurile 2, 3, 4 și 5. La cablajul părții de forță, legăturile între bornele de conectare și componentele electronice vor fi realizate cu sârmă de cupru multifilară izolată, cu diametrul de cel puțin 2mm. Se recomandă cositorirea și chiar dublarea traseelor electrice cu sârmă de cupru cositorită cu diametrul de 1mm.

```
include "1200def.inc"
.org $00
rjmp START
.org $01
rjmp INT_EXT_0
.org $02
rjmp TIMER_0
.org $03
rjmp ANALOG_C
START:
;Configurare spatiu IN/OUT
;R16 registru de lucru general
;R20, R21, R22 registre de temporizare;
;R17 registru de temporizare pentru LED-uri f=3Hz;
;R18 registru de flaguri
;- R18.0 flag ON/ OFF pentru invertor
;- R18.1 flag pentru f=50Hz
;- R18.2 flag pentru f=60Hz
;- R18.3 flag OUT1 activa (a fost comandat
;tranzistorul de la linia PB4 a µC !
;- R18.4 flag OUT2 activa (a fost comandat
;tranzistorul de la linia PB3 a µC !
;R19 utilizat la filtrarea INT0; daca R19=5
;se considera ca butonul INT0 a fost apasat
;R23 utilizat pentru numarul de citiri ale liniei INT0
;R25 registru de lucru general in procedura INT0
;R26 registru de lucru general in procedura
:TIMER_0
;R27 registru de lucru general in procedura
:ANALOG_C
ldi R17, 30
clr R18
clr R19
in R16, DDRB
cbr R16, 1 ; linia PB0 intrare (+AO)
cbr R16, 2 ; linia PB1 intrare (-AO)
sbr R16, 4 ; linia PB2 iesire (LED R 60Hz)
sbr R16, 8 ; linia PB3 iesire OUT2
sbr R16, 16 ; linia PB4 iesire OUT1
sbr R16, 32 ; linia PB5 iesire LED "LOW_BAT"
sbr R16, 64 ; linia PB6 iesire LED "OFF"
sbr R16, 128 ; linia PB7 iesire LED "ON"
out DDRB, R16
in R16, PORTB ; toate liniile PORTB pe 0 logic !
clr R16      ; PB0 PB1 fara pull-up
out PORTB, R16
in R16, DDRD
sbr R16, 1 ; linia PD0 iesire (gol NC)
sbr R16, 2 ; linia PD1 iesire (gol NC)
cbr R16, 4 ; linia PD2 intrare (INT0 - ON/OFF)
sbr R16, 8 ; linia PD3 iesire (gol NC)
sbr R16, 64 ; linia PD6 iesire (LED V - 50Hz)
cbr R16, 16 ; linia PD4 intrare (Select frecv.)
cbr R16, 32 ; linia PD5 intrare (Select frecv.)
out DDRD, R16
in R16, PORTD
sbr R16, 4  ; pull-up activat pentru linia PD2
sbr R16, 16 ; pull-up activat pentru linia PD4
sbr R16, 32 ; pull-up activat pentru linia PD5
out PORTD, R16
in R16, PORTB
sbr R16, 4 ; Aprind LED-urile 50Hz, 60Hz, 1sec.
cbr R16, 128 ; Aprind LED "ON"
cbr R16, 64  ; Aprind LED "OFF"
cbr R16, 32  ; Aprind LED "LOW_BAT"
out PORTB, R16
in R16, PORTD ; aprind LED 50Hz
sbr R16, 64
out PORTD, R16
rcall TEMPO_1s
;Sting LED-urile; ramane aprins numai LED "OFF"
in R16, PORTB
cbr R16, 4  ; Sting LED 60Hz
sbr R16, 128 ; Sting LED "ON"
sbr R16, 32  ; Sting LED "LOW_BAT"
out PORTB, R16
in R16, PORTD ; sting LED 50Hz
cbr R16, 64
out PORTD, R16
; INT0 activa pe front negativ
in R16, MCUCR ; Selectie front negativ
sbr R16, 2 ; bit ISC01 setat
cbr R16, 1 ; bit ISC00 resetat
out MCUCR, R16
in R16, GIMSK ; INT0 activa
sbr R16, 64
out GIMSK, R16
;Sterg flag-ul INT0 !
in R16, GIMSK ; dezactivez INT0
cbr R16, 64
out GIMSK, R16
in R16, MCUCR ; Selectie level triggered interrupt
cbr R16, 2 ; bit ISC01 resetat
cbr R16, 1 ; bit ISC00 resetat
out MCUCR, R16
in R16, MCUCR ; Selectie front negativ
sbr R16, 2 ; bit ISC01 setat
cbr R16, 1 ; bit ISC00 resetat
out MCUCR, R16
in R16, GIMSK ; INT0 activa
sbr R16, 64
out GIMSK, R16
;Aprind LED-ul "OFF"
in R16, PORTB
cbr R16, 64
out PORTB, R16
;Configurare Comparator Analogic
in R16, ACSR
sbr R16, 8 ; Intrerupere AO activa
cbr R16, 1 ; ACIS0=0 ; Intrerupere la TOOGLE !
cbr R16, 2 ; ACIS1=0
out ACSR, R16
SEI ; bitul general de activare intreruperi
PROCEDURA_SLEEP:
in R16, MCUCR
sbr R16, 32 ; SE=1
out MCUCR, R16
SLEEP ; initiere mod SLEEP
nop
rjmp PROCEDURA_SLEEP
;>>>INT_0>>>INT_0>>>INT_0>>>INT_0>>>
INT_EXT_0:
inc R19 ; R19=1
ldi R23, 4
ESANTIONARE_INT0:
;temporizare 25µs
ldi R20, 33
T_25us:
dec R20
brbc 1, T_25us
nop
;citesc linia de port INT_0
in R25, PIND
sbrc R25, 2
rjmp DEC_R23
inc R19
DEC_R23:
dec R23
breq TEST_R19
rjmp ESANTIONARE_INT0
TEST_R19:
cpi R19, 3
BRSH BUTON_APASAT
;nu s-a apasat butonul INT0
clr R19
clr R23
;sterg flag-ul INT_0 ! ?????
reti
BUTON_APASAT:
;Test Pornire sau oprire invertor
sbrs R18, 0
rjmp INVERTOR_ON
INVERTOR_OFF:
;Opresc TIMER_0
in R25, TCCR0
cbr R25, 4 ; resetez bitul CS02
out TCCR0, R25
in R25, PORTB
cbr R25, 8  ; OUT1 0 logic !
cbr R25, 16 ; OUT2 0 logic !
sbr R25, 128 ; LED "ON" stins !
cbr R25, 64  ; LED "OFF" aprins !
cbr R25, 4   ; LED 60Hz stins !
out PORTB, R25
in R25, PORTD
cbr R25, 64 ; LED 50Hz stins !
out PORTD, R25
cbr R18, 1 ; resetez bitul R18.0 (INVERTOR OFF !)
cbr R18, 2 ; resetez flag 50Hz
cbr R18, 4 ; resetez flag 60Hz
cbr R18, 8 ; resetez flag OUT1
cbr R18, 16 ; resetez flag OUT2
;astept eliberarea butonului !!!
ELIBERARE_BUTON: ; LOOP Eliberare Buton
:INT0
in R25, PIND
sbrs R25, 2
rjmp ELIBERARE_BUTON
clr R19
inc R19 ; R19=1
ldi R23, 10
ESANT_INT0:
;temporizare 25µs
ldi R20, 33
T_25us_2:
dec R20
brbc 1, T_25us_2
nop
;citesc linia de port INT_0
in R25, PIND
sbrs R25, 2
rjmp DEC_R23_2
inc R19
DEC_R23_2:
dec R23
breq TEST_R19_2
rjmp ESANT_INT0
TEST_R19_2:
cpi R19, 8
BRSH BUTON_ELIBERAT
;nu s-a eliberat butonul INT0
clr R19
clr R23
rjmp ELIBERARE_BUTON
BUTON_ELIBERAT:
clr R19
clr R23
;sterg flag-ul INT_0 ?????
reti
INVERTOR_ON:
sbr R18, 1 ; setez bitul R18.0 (INVERTOR ON !)
in R25, PORTB
cbr R25, 128 ; aprind LED "ON"
sbr R25, 64  ; sting LED "OFF"
out PORTB, R25
;Test 50/60Hz
TEST_FRECVENTA:
in R25, PIND
sbrs R25,4
rjmp FRECVENTA_50Hz
sbrs R25,5
rjmp FRECVENTA_60Hz
;daca se ajunge aici, inseamna ca nu este setata
:frecventa
;din jumperi; in acest caz aprind LED-urile de 50Hz
:si 60Hz
in R25, PORTB
sbr R25, 4 ; Aprind LED 60Hz !
out PORTB, R25
in R25, PORTD ; Aprind LED 50Hz !
sbr R25, 64
out PORTD, R25
reti
FRECVENTA_50Hz:
in R25, PORTD ; Aprind LED 50Hz !
sbr R25, 64
out PORTD, R25
in R25, PORTB ; Sting LED 60Hz !
cbr R25, 4
out PORTB, R25
sbr R18, 2 ; setez flag 50Hz
cbr R18, 4 ; resetez flag 60Hz
;pornesc Timer-ul pentru a genera o intrerupere la
;fiecare 9984µs (f=50,08Hz)
ldi R25, 100 ; valoare initiala pentru TIMER_0
out TCNT0, R25
in R25, TIMSK
sbr R25, 2 ; Intrerupere de Timer Activa
out TIMSK, R25
in R25, TCCR0
sbr R25, 4 ; Setez bitul CS02 pentru prescaler 256
out TCCR0, R25
rjmp OUT_TEST_FRECV
FRECVENTA_60Hz:
in R25, PORTB
sbr R25, 4 ; Aprind LED 60Hz !
out PORTB, R25
in R25, PORTD ; Sting LED 50Hz !
cbr R25, 64
out PORTD, R25
sbr R18, 4 ; setez flag 60Hz
cbr R18, 2 ; resetez flag 50Hz
;pornesc Timer-ul pentru a genera o intrerupere la
;fiecare 8320µs (f=60,09Hz)
ldi R25, 126 ; valoare initiala pentru TIMER_0
out TCNT0, R25
in R25, TIMSK
sbr R25, 2 ; Intrerupere de Timer Activa
out TIMSK, R25
in R25, TCCR0
sbr R25, 4 ; Setez bitul CS02 pentru prescaler 256
out TCCR0, R25
rjmp OUT_TEST_FRECV
OUT_TEST_FRECV:
reti
;<<<INT_0<<<INT_0<<<INT_0<<<INT_0<<<
;>>>TIMER_0>>>TIMER_0>>>TIMER_0>>>TIM
:ER_0>>>
TIMER_0:
sbrs R18, 1
rjmp TIMER_0_60Hz
TIMER_0_50Hz:
nop ; simetrie la salt (sbrs R18, 1)
ldi R26, 100 ; refac valoarea de inceput a Timer-ului
out TCNT0, R26
;testez ce tranzistor a condus
sbrs R18, 3
rjmp OUT1_activa
OUT2_activa:
nop ; simetrie la salt (sbrs R18, 3)
cbr R18, 8  ; resetez bitul R18.3 (OUT1 inactiva)
sbr R18, 16 ; setez bitul R18.4 (OUT2 activa)
in R26, PORTB ; OUT2 activa - linia PB3 pe 1 logic !
sbr R26, 8
out PORTB, R26
rcall TEMPO_9ms
in R26, PORTB ; OUT2 inactiva - linia PB3 pe 0 logic !
cbr R26, 8
out PORTB, R26
reti
OUT1_activa:
sbr R18, 8  ; setez bitul R18.3 (OUT1 activa)
cbr R18, 16 ; resetez bitul R18.4 (OUT2 inactiva)
in R26, PORTB ; OUT1 activa - linia PB4 pe 1 logic !
sbr R26, 16
out PORTB, R26
rcall TEMPO_9ms
in R26, PORTB ; OUT1 inactiva - linia PB4 pe 0 logic !
cbr R26, 16
out PORTB, R26
reti
TIMER_0_60Hz:
ldi R26, 126 ; refac valoarea de inceput a Timer-ului
out TCNT0, R26
;testez ce tranzistor a condus
sbrs R18, 3
rjmp OUT1_activa_
OUT2_activa_:
nop ; simetrie la salt (sbrs R18, 3)
cbr R18, 8  ; resetez bitul R18.3 (OUT1 inactiva)
sbr R18, 16 ; setez bitul R18.4 (OUT2 activa)
in R26, PORTB ; OUT2 activa - linia PB3 pe 1 logic !
sbr R26, 8
out PORTB, R26
rcall TEMPO_7m5ms
in R26, PORTB ; OUT2 inactiva - linia PB3 pe 0 logic !
cbr R26, 8
out PORTB, R26
reti
OUT1_activa_:
sbr R18, 8  ; setez bitul R18.3 (OUT1 activa)
cbr R18, 16 ; resetez bitul R18.4 (OUT2 inactiva)
in R26, PORTB ; OUT1 activa - linia PB4 pe 1 logic !
sbr R26, 16
out PORTB, R26
rcall TEMPO_7m5ms
in R26, PORTB ; OUT1 inactiva - linia PB4 pe 0 logic !
cbr R26, 16
out PORTB, R26
reti
;<<<TIMER_0<<<TIMER_0<<<TIMER_0<<<TIM
:ER_0<<<
ANALOG_C:
; S-a schimbat starea iesirii Comparatorului
:Analogic
in R27, ACSR
sbrc R27, 5 ; lesirea AO, ACO=0 (IN+<IN-)
rjmp IN_peste_Vref
IN_sub_Vref:
;aprind LED-ul "LOW_BAT"
in R27, PORTB
cbr R27, 32
out PORTB, R27
reti
IN_peste_Vref:
;sting LED-ul "LOW_BAT"
in R27, PORTB
sbr R27, 32
out PORTB, R27
reti
;>>> BIBLIOTECA TEMPORIZARI >>>
TEMPO_9ms: ; ()
ldi R20, 177
ldi R21, 47
TEMP_9m:
dec R20
brbc 1, TEMP_9m
nop
dec R21
brbc 1, TEMP_9m
nop
;nop ; *
;nop ; *
ret
TEMPO_7m5ms: ; ()
ldi R20, 233
ldi R21, 39
TEMP_7m5:
dec R20
brbc 1, TEMP_7m5
nop
dec R21
brbc 1, TEMP_7m5
nop
;nop ; *
;nop ; *
ret
TEMPO_1s:
ldi R20, 252
ldi R21, 68
ldi R22, 21
TEMP_1s:
dec R20
brbc 1, TEMP_1s
nop
dec R21
brbc 1, TEMP_1s
nop
dec R22
brbc 1, TEMP_1s
nop
ret
```

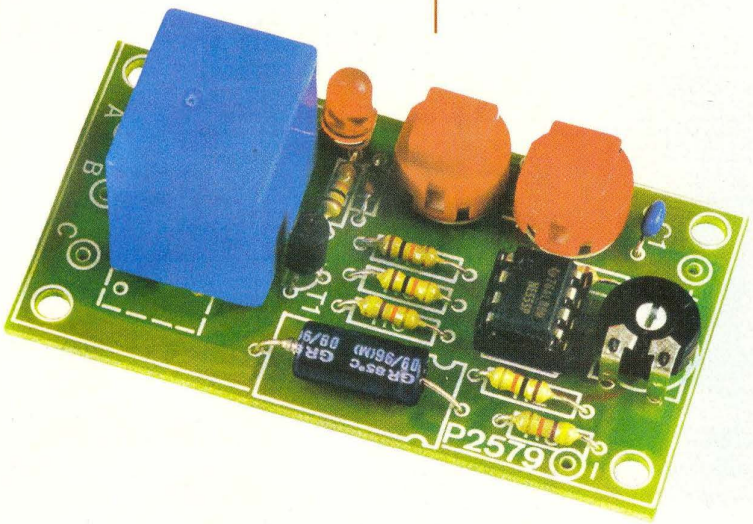
velleman

Temporizator electronic

K2579

cu comenzi de "start" și "stop"

info: redactie@conexclub.ro
vinzari@conexelectronic.ro
http://www.velleman.be



Se poate comanda orice aparat electric într-o aplicație de automatizare ce necesită funcționare temporizată, utilizând temporizatorul electronic cu comenzi de "start" și "stop" realizat de Velleman în kit (neasamblat). Durata temporizării este reglabilă în plaja 0,1s...5min.

Realizând fizic aplicația propusă în acest articol, va rezulta un timer programabil (temporizator) de uz general, cu ieșire pe un releu de putere.

La baza montajului se află arhicunoscutul circuit integrat, cu funcții de timer multifuncțional, genericul denumit 555 (NE555, LM555, XR555, CA555, etc.).

Ca aplicații directe ale modulului cu cod de producător K2579, se pot sugera acționarea, pe o durată limitată, a unui mecanism acționat de un motor electric, fie aprinderea unui bec de veghe (automat de scară) sau fie acționarea unei pompe electrice pentru umplerea unui bazin cu apă, în fapt, în general orice aplicație ce necesită o temporizare în funcționare și un buton pentru oprirea de urgență.

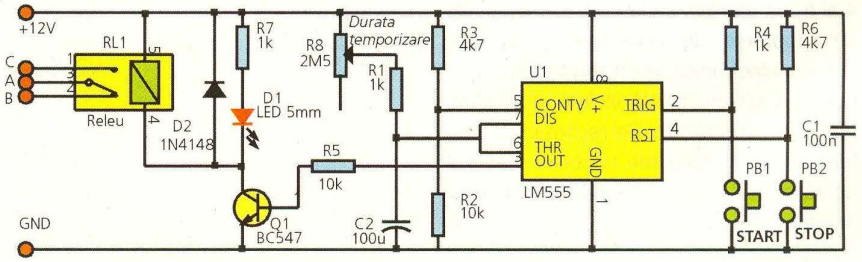
Datele tehnice ale kit-ului K2579 de la Velleman sunt:

- alimentare: 12Vcc;
- consum în stand-by: 20mA;
- consum în sarcină (releu acționat): 55mA;
- durată temporizare: 0,1s...5min (opțional, extensibilă la 19min);
- LED semnalizare;
- ieșire pe releu, sarcină maximă: 2A/240Vca sau 10A/28Vcc;
- dimensiuni PCB: 38 x 69mm.

Releul este acționat la apăsarea butonului de "start" și revine în poziția inițială (repaus) după durata de temporizare (reglată în plaja indicată mai sus, din R8). Starea de repaus poate fi "forțată" în orice moment prin acționarea butonului "stop". Pe circuitul imprimat (PCB), ieșirile sunt marcate cu A, B și C, respectiv A-B contactul normal închis, A-C contactul normal deschis.

În aplicația din figura 1, circuitul 555 este în configurație de CBM (**c**ircuit **b**asculant **m**onostabil). El poate fi văzut ca un bistabil Flip-Flop tip R-S; intrările acestuia sunt pinii 6 (THR) care reprezintă reset-ul

Fig. 1
Schema electrică a temporizatorului



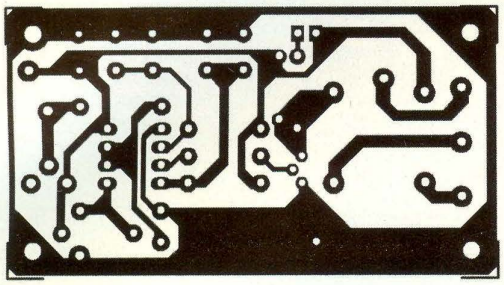


Fig. 2

Circuitul imprimat al temporizatorului

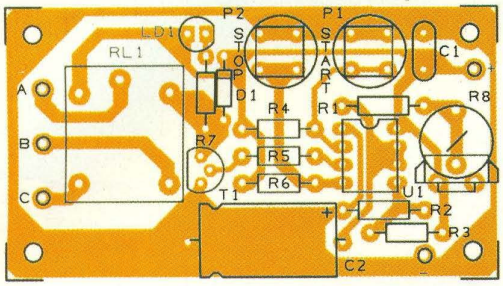


Fig. 3

Desenul de execuție al temporizatorului

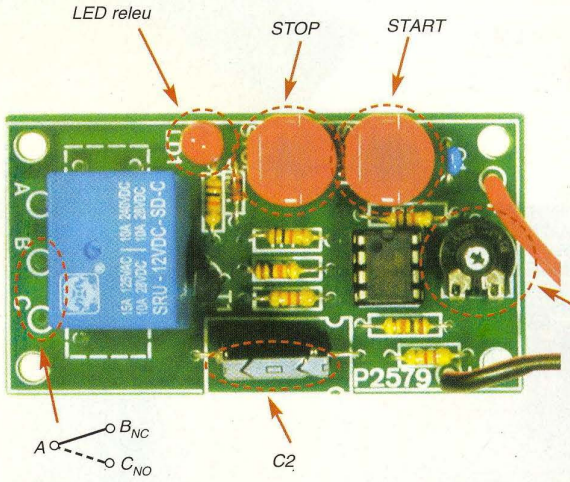


Fig. 4

Elementele de semnalizare și comandă

Tabelul 1

Alegerea duratelor de temporizare funcție de R8 și C2

R8	C2	t min. [ms]	t max. [min]
2,5M	100u	110	5
10M	47u	110	9
10M	100u	110	19

(R) și 2 (TRIG) - set-ul (S). Circuitul mai conține două comparatoare care pilotează cele două intrări amintite mai sus (THR și TRIG) și un amplificator de ieșire (OUT). Pinul de reset a lui 555 (pinul 4 - RST sau ALO - "aducere la zero", cum mai este cunoscut) este conectat permanent la 12V (1 logic); funcționarea lui 555 poate fi inhibată (resetată) dacă pinul 4 este conectat la masă (prin butonul P2 - "stop" în figura 1).

Durata de temporizare este: t=1,1RC, cu R=R1+R8, iar C=C2. Dacă R este luat în MΩ și C în μF, rezultă t în secunde.

Exemplu: cu R1+R8=1MΩ și C2=10μF rezultă 1,1x1x10=11s.

În concluzie, durata de temporizare depinde de R8, el fiind elementul de reglaj al schemei, alături de C2.

Ca urmare a acționării lui P2 ("stop") pe timpul unui ciclu de temporizare, un nou ciclu se poate relua numai apăsând din nou P1 ("start").

În tabelul 1 se prezintă câteva sugestii privind alegerea componentelor R8 și C2, funcție de duratele minime și maxime de temporizare dorite. Se remarcă menținerea valorii minime și o valoare maximă posibilă de 19s. Se va ține cont neapărat și de toleranța componentelor.

Dacă sarcina este de c.a. se recomandă ca pe contactele releului să se monteze un grup serie RC (cu R=100Ω/1W și C=220nF/400ca).

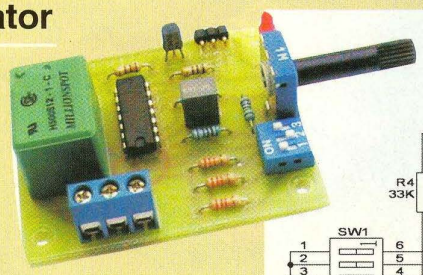
Montajul se poate alimenta dintr-un adaptor de rețea ce oferă 12Vcc la 200...300mA.

Temporizator

cu releu

Cod 8601

31 lei

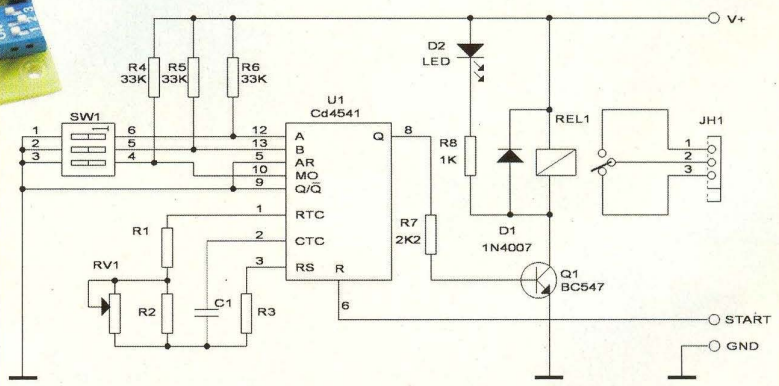


Date tehnice

Se realizează în două variante de temporizare a câte 4 game de timp:

Varianta I	Varianta II
0,3s...3s	15s...3min
1s...10s	1min...10min
10s...1,5min	10min...1,5h
1min...10min	1h...10h

- 2 moduri de funcționare: Monostabil / Astabil;
- Alimentare: 12V;
- Ieșire tip releu: 6A / 250V / NI / ND;
- Semnalizare optică a stării de ieșire;
- Dimensiuni: 60x 50 x 20mm.



Kit-uri

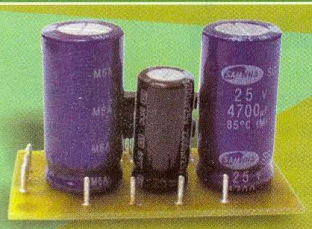
conex electronic

Amplificator 50W (CNX106) 19 lei
Amplificator 50W+radiator (CNX106RAD) 31 lei

Aplicații:
- Amplificatoare stereo;
- Incinte acustice active;
- Ansambluri Hi-Fi.

Date tehnice
- Echipat cu circuitul integrat TDA2050;
- Putere de ieșire: 50W/4...8Ω;
- Protejat la scurtcircuit pe ieșire;
- Blocare la supratemperatură;
- Sensibilitate la intrare: - 40mV/4Ω, - 50mV/8Ω;
- Alimentare: ±18V/4Ω sau ±22V/8Ω;
- Dimensiuni (fără radiator): 60 x 28 x 22mm.
- Opțional radiator aluminiu.

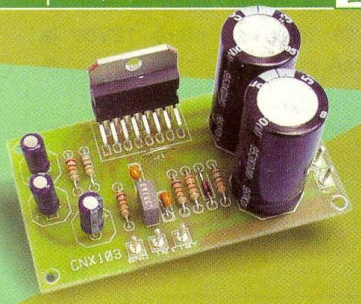
Amplificator 70W auto (CNX186) 59 lei



Date tehnice
- Echipat cu circuitul integrat TDA1562Q;
- Putere de ieșire: 70W/4Ω;
- Tensiune de alimentare: 12V / 4Ω;
- Dimensiuni: 65 x 35 x 40mm;
- Curent consumat fără R_L: 150mA.

Aplicații:
- Amplificator stereo;
- Incinte acustice active;
- Ansambluri Hi-Fi.

Amplificator 80W (CNX103-1) 29 lei



Date tehnice
- Echipat cu circuitul integrat TDA7295;
- Etaj de putere tip DMOS;
- Putere mare de ieșire: 80W/4...8Ω;
- Protejat la scurtcircuit pe ieșire;
- Blocare la supratemperatură;
- Alimentare: ±22V/4Ω sau ±30V/8Ω;
- Dimensiuni: 73 x 40 x 28mm;
- Opțional radiator aluminiu.

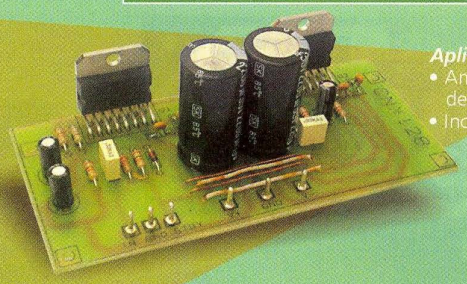
Aplicații:
- Amplificatoare stereo de putere;
- Incinte acustice active;
- Echiparea aparaturii audio video HI-FI.

Amplificator 100W (CNX103) 29 lei
Amplificator 100W+radiator (CNX103RAD) 55 lei

Date tehnice
- Echipat cu circuitul integrat TDA7294;
- Etaj de putere tip DMOS;
- Putere mare de ieșire 100W/4...8Ω;
- Protejat la scurtcircuit pe ieșire;
- Blocare la supratemperatură;
- Alimentare: ±27V/4Ω sau ±35V/8Ω;
- Dimensiuni (fără radiator): 73 x 40 x 28mm;
- Opțional radiator aluminiu.

Aplicații:
- Amplificatoare stereo de putere;
- Incinte acustice active;
- Echiparea aparaturii audio-video HI-FI.

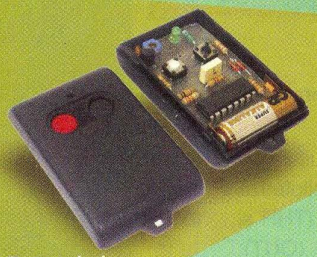
Amplificator 250W (CNX128) 58 lei
Amplificator 250W+radiator (CNX128RAD) 99 lei



Aplicații:
- Amplificatoare mono/stereo de putere;
- Incinte acustice active.

Date tehnice
- Echipat cu 2 circuite integrate TDA 7294;
- Ieșire tip punte;
- Putere de ieșire: 250W/ 8... 16Ω;
- Nivelul semnalului de intrare: 550mVef pentru R_L= 8Ω, 825mVef pentru R_L= 16Ω;
- Protejat la scurtcircuit pe ieșire;
- Blocare la supratemperatură;
- Alimentare: ±25 V pentru R_L= 8Ω; ±35 V pentru R_L= 16Ω;
- Dimensiuni: 110 x 50 x 30mm.

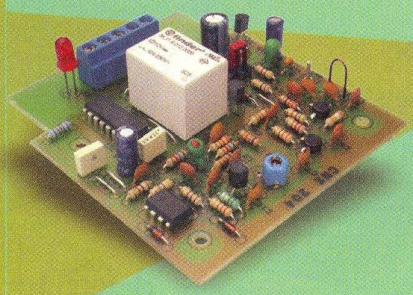
Emitator telecomanda 1 canal (CNX202A) 26 lei
Emitator telecomanda 2 canale (CNX202B) 29lei



Aplicații (împreună cu receptorul de telecomandă (cu 1 sau 2 canale) poate fi utilizat pentru:
- Acționarea portierelor și/sau a dispozitivului antifurt la autovehicule;
- Deschiderea de la distanță a portilor, ușilor (curte, garaj, etc.);
- Comanda iluminatului interior sau exterior, precum și alte multiple acționări.

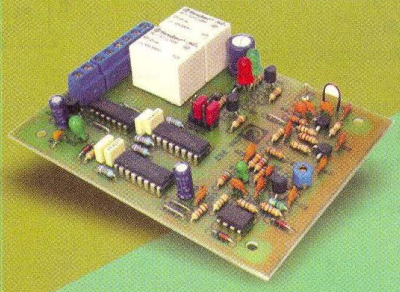
Date tehnice
- Emisie în radiofrecvență (UIF);
- 1 sau 2 canale de emisie;
- Număr de coduri posibile: 19.683 pentru un canal; 2 x 6.561 pentru două canale;
- Carcasă tip breloc;
- Alimentare: 12V (baterie GP23A);
- Dimensiuni: 35 x 15 x 57mm.

Receptor telecomanda 1 canal (CNX204) 43 lei



Date tehnice
- Număr de canale: 1;
- Număr de coduri posibile: 19.683;
- Raza de acțiune: - cu antenă suplimentară: 50m; - cu antenă încorporată: 15m.
- Ieșire de comandă: contacte de releu 220V/10A;
- Acționare momentană sau bistabilă;
- Tensiune de alimentare: 12V;
- Curent consumat: max. 100mA.

Receptor telecomanda 2 canale (CNX203) 62 lei

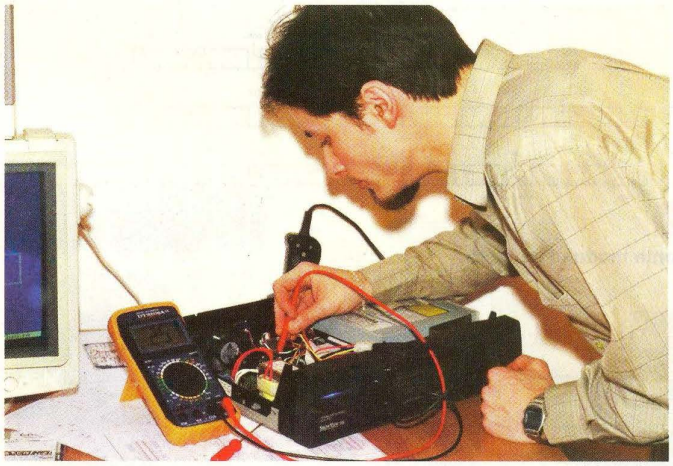


Date tehnice
- Număr de canale: 2;
- Număr de coduri posibile: 2 x 6.561;
- Raza de acțiune: - cu antenă suplimentară: 50m; - cu antenă încorporată: 15m.
- Ieșirea de comandă: contacte de releu 220V/10A;
- Tensiune de alimentare: 12V;
- Curent consumat: max. 100mA.

mp3 player

cu microcontroler PIC16F877

Cătălin Lucian **Dinu**
neutronik@gmail.com



Cel mai popular format destinat compresiei audio, mp3, nu a cunoscut foarte multe transformări de-a lungul timpului. O primă evoluție a sa, mp3 PRO, nu a avut aceeași răspândire ca strămoșul său, deși se "lauda" cu o calitate mai bună a sunetului, în condițiile reducerii dimensiunii fișierului audio. Institutul Fraunhofer împreună cu Thomson a definitivat specificațiile mp3 Surround, un format mp3 care vine cu suport pentru sunet pe 5.1 canale.

Mp3 este o formă de compresie a datelor precum *.ZIP*, *.RAR*, etc. Denumirea de "mp3" provine din *Mpeg 1 Audio Layer 3* și este un algoritm de compresie bazat pe un model psiho-acustic complicat, bazat pe faptul că urechea umană nu poate percepe toate frecvențele audio. Intervalul de percepție al urechii umane este între 20Hz și 20kHz, mult sensibilă în intervalul 2kHz și 4kHz.

Printre alte tehnici, acest model "mp3" încearcă să elimine frecvențe pe care urechea umană este incapabilă să le audă, păstrând frecvențele perceptibile intacte. Drept rezultat compresia "mp3" este un proces "distructibil", ceea ce înseamnă că algoritmul de compresie cauzează pierdere de informație. Procesul de compresie "mp3" este ireversibil!

Când un fișier audio este comprimat folosind algoritmul "mp3" se poate seta nivelul dorit de compresie. Majoritatea fișierelor "mp3" sunt comprimate la 128kb stereo cu o frecvență de eșantionare de 44,1kHz, fiind fișiere audio cu o calitate înaltă și ocupând spațiu de 12 ori mai puțin decât formatul <<wave>>.

Acestea atrag după sine consecințe interesante cum ar fi:

- Posibilitatea de a înmagazina pe un CD, respectiv DVD, aproximativ 150 - 1000 melodii derulabile în 37 - 67 ore;
- Se pot stoca și rula fișiere mp3 de pe un HDD;
- Transmite pe Internet o melodie "mp3" cu o capacitate de 4MB, necomprimat, având o capacitate de 40 MB.

Principalul dezavantaj al formatului "mp3" constă în faptul că acesta trebuie decomprimat în timp real.

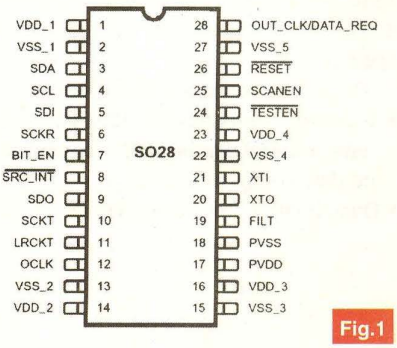


Fig.1

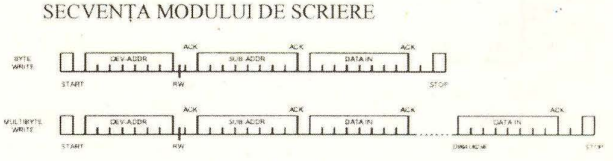
Configurația pinilor pentru decodorul mp3

De ce "compresie audio"?

Este un motiv simplu; un fișier audio necomprimat ocupă foarte mult spațiu de stocare (1 minut = 10MB). Procesul de

Fig. 2

Protocolul de comunicare I²S



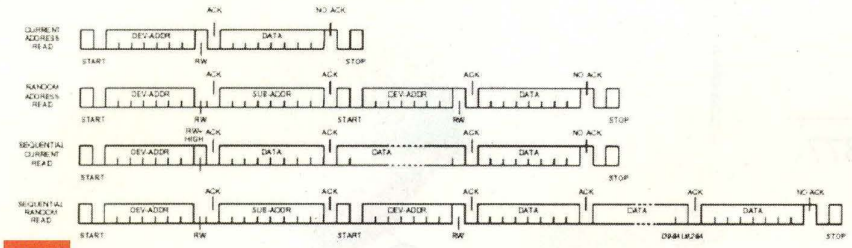


Fig. 3

Secvența modulului de citire

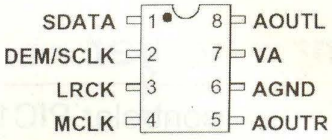


Fig. 4

CS4334 - Semnificație pini

comprimare are ca scop economisirea de spațiu de stocare și o păstrare aproximativă a calității fișierului cât mai aproape de original.

Compresia audio are două părți:

- Compresia propriu-zisă (transformarea datelor audio digitale într-o formă înaltă de date comprimate);
- Decompresia (refacerea datelor în date audio digitale).

După un proces de compresie-decompresie, un fișier audio va diferi de original prin pierdere de informație (frecvențe), diferența fiind mai mult sau mai puțin perceptibilă și depinde de cât de mult a fost comprimat originalul.

Descrierea decodorului mp3, STA013

STA013 este un decodor audio MPEG 2,5 Layer 3 capabil de a decoda cu o viteză între 8 și 320kbiți/sec.

Frecvențele de eșantionare suportate sunt între 8 și 48kHz.

- Suport pentru standardele ISO Layer 3 și WorldSpice
- Interfață de date de intrare programabilă (I^2C)
- Interfață audio de date programabilă
- Frecvență de ceas programabil pentru DAC (**D**igital **A**nalog **C**onverter)
- Sincronizare automată MPEG (**M**oving **P**icture **E**xperts **G**roup), Detector de erori
- DSP (**D**igital **S**ignal **P**rocessor) cu viteză de reglare automată pentru optimizarea

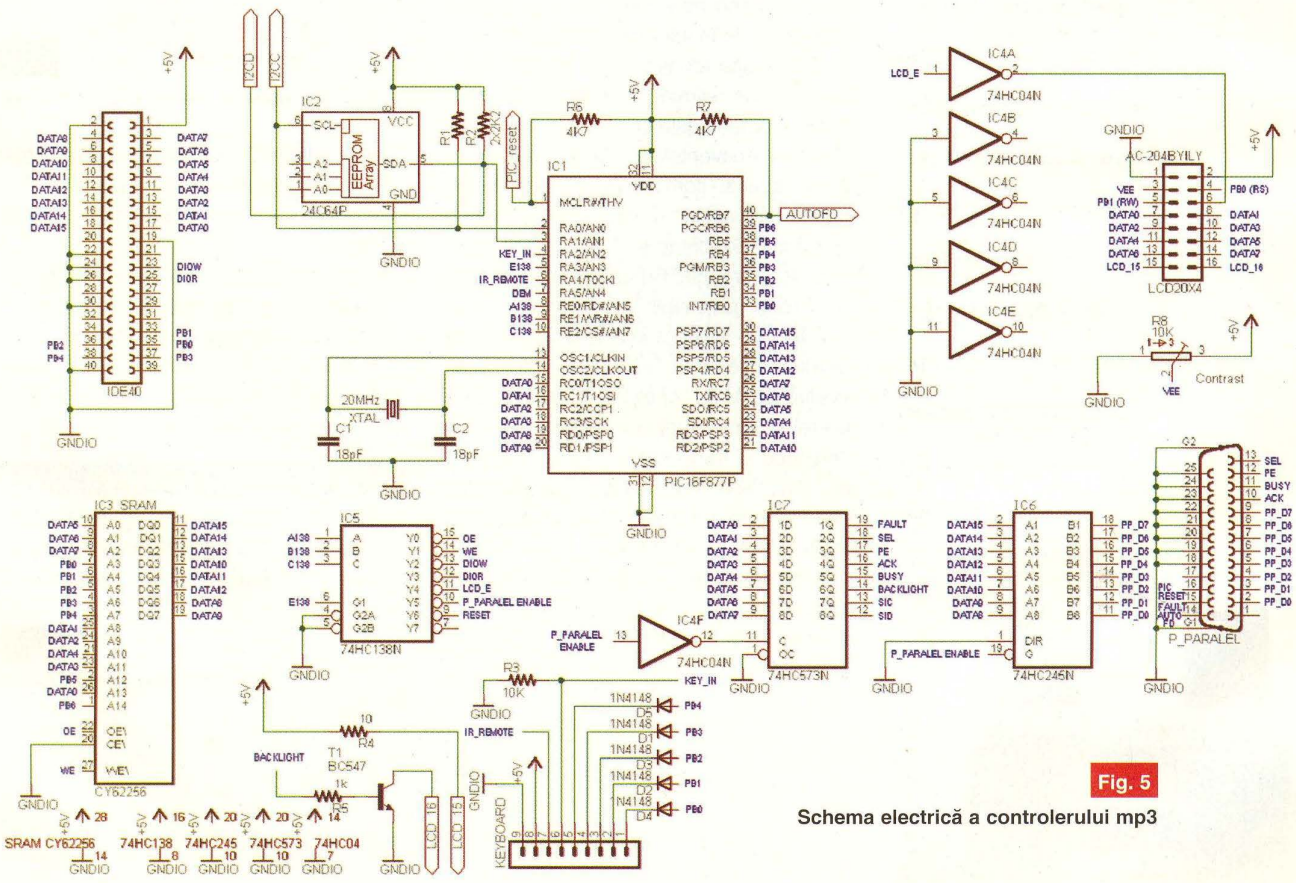


Fig. 5

Schema electrică a controlerului mp3

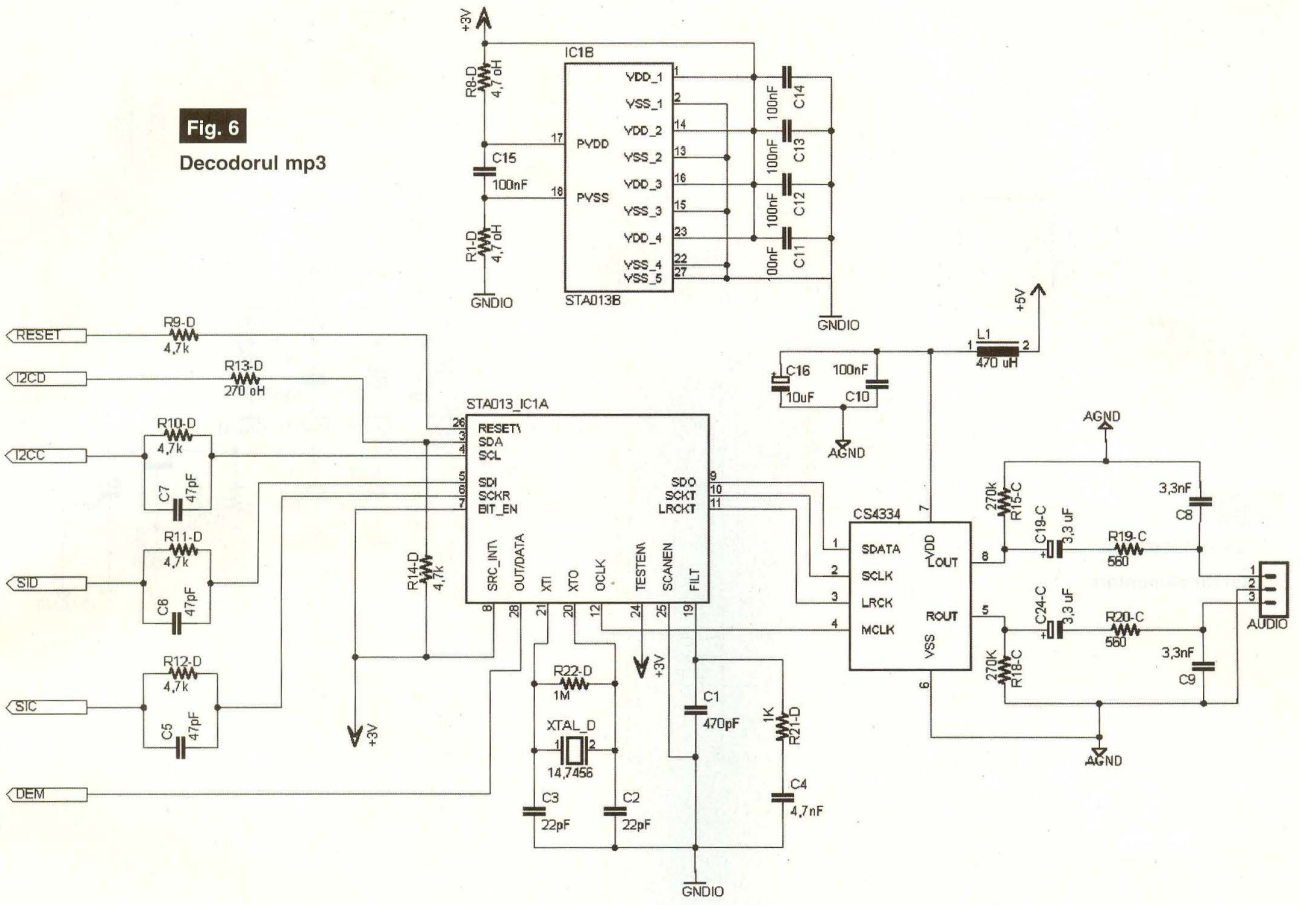


Fig. 6
Decodorul mp3

consumului de putere
- Suport pentru frecvențele de ceas: 10MHz, 14,31818MHz și 14,7456MHz
- Interfață de comunicare I²S

Configurația pinilor procesorului STA 013 este dată în figura 1.

Decodorul Digital Analog

CS4334 - Descriere

- DAC sistem stereo, filtru de ieșire analog
- Conversie pe 24 de biți
- 96dB
- THD 0,003%
- VA +5V
- Interfață de intrare
- Convertor Sigma - Delta

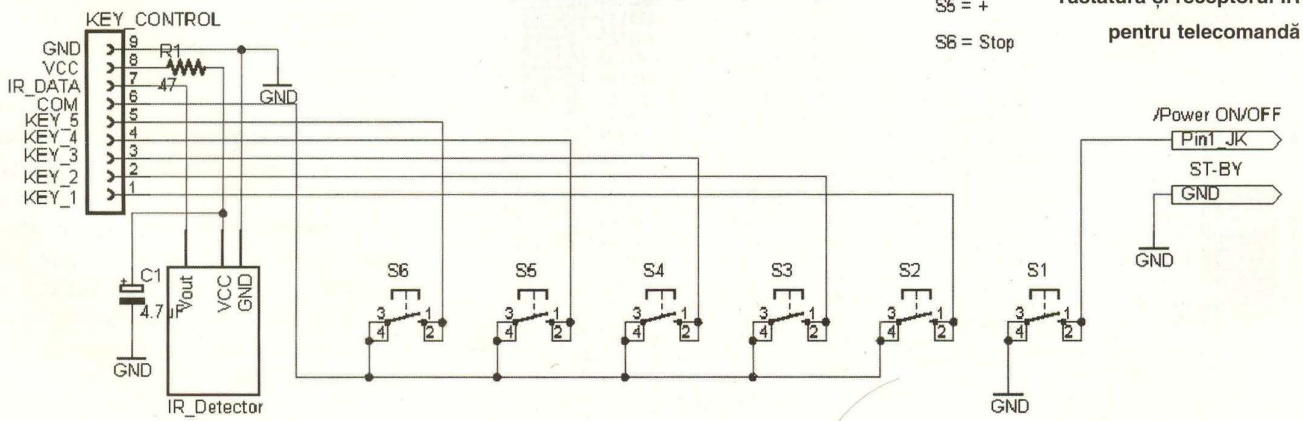
Configurația pinilor Convertorului Digital-Analog CS4334 este dată în figura 4.

Controlerul mp3

Controlerul este realizat utilizând microcontrolerul PIC16F877 programat cu codul necesar și are rolul de a stabili legătura între unitatea optică sau HDD și DSP prin protocolul de comunicare I²C. Acest bloc se mai ocupă și cu memorarea ajustării frecvențelor de corecție (joase și înalte), al volumului folosind memoria EEPROM 24C64, afișarea informației pe LCD și comunicarea cu calculatorul prin portul paralel pentru transferul fișierelor *mp3*. Folosirea interfeței paralele se face numai în cazul folosirii unui HDD. Este recomandată folosirea unui HDD de laptop datorită consumului foarte mic. Capaci-

S1 = ST-BY /Power ON/OFF
S2 = Play/Pause
S3 = Mode
S4 = -
S5 = +
S6 = Stop

Fig. 7
Tastatura și receptorul IR pentru telecomandă



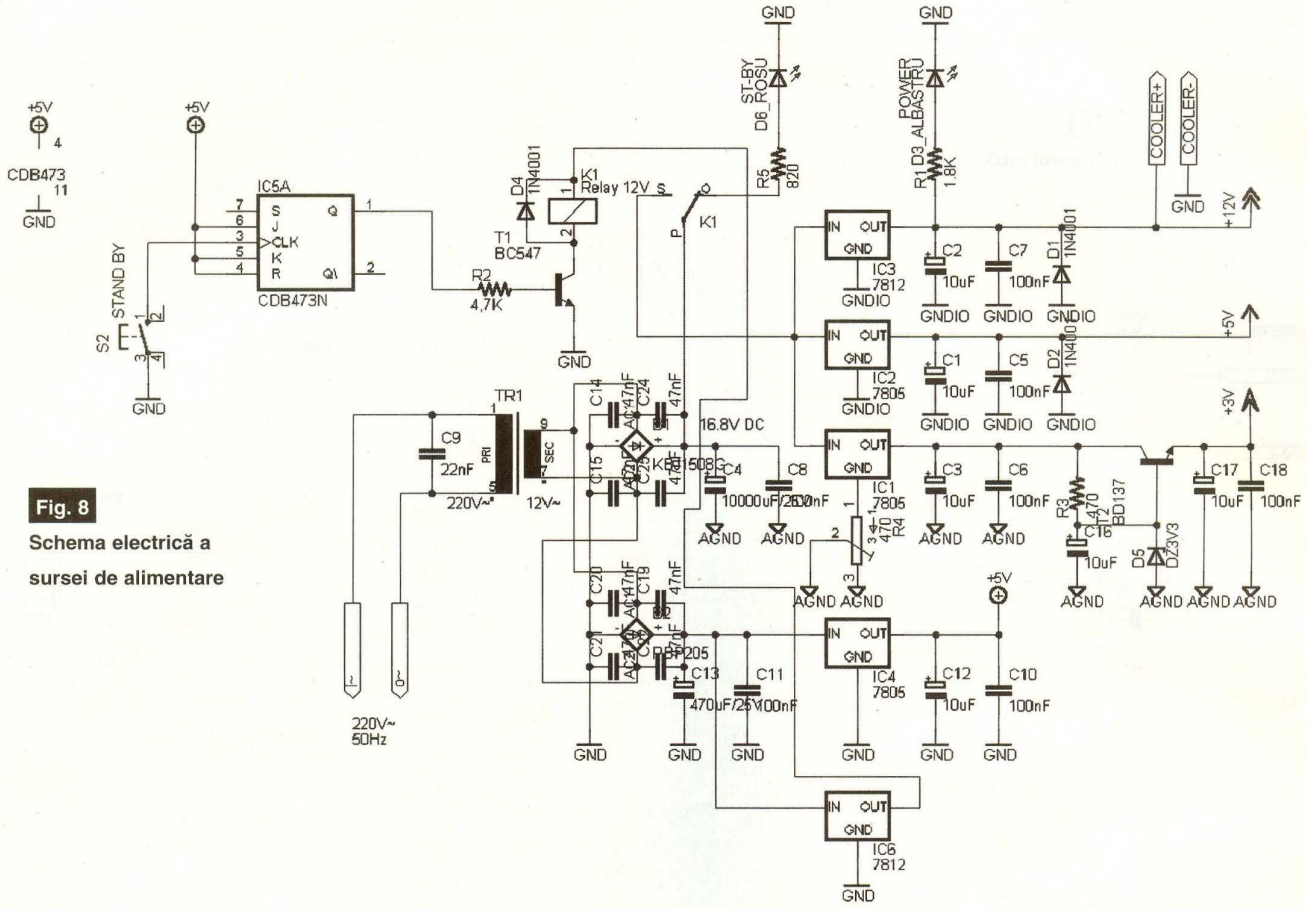
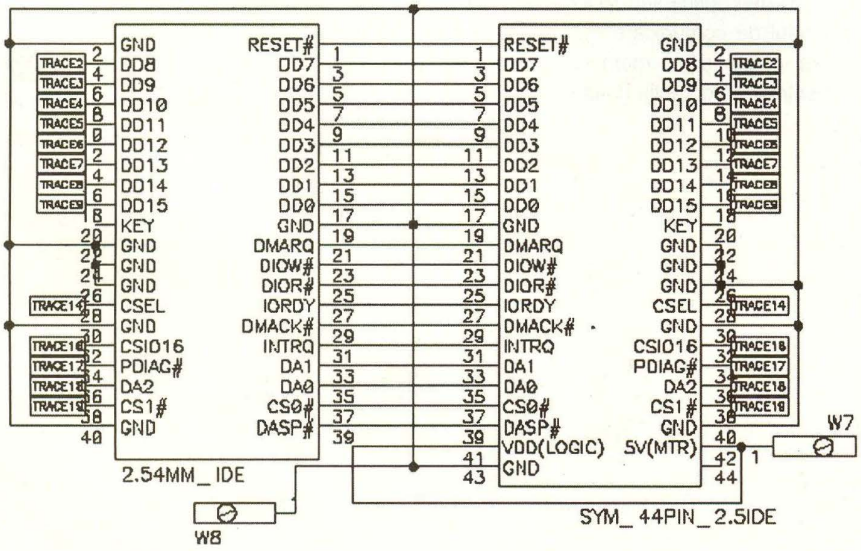


Fig. 8
Schema electrică a sursei de alimentare

tatea maximă este de 64GB. Comunicarea memoriei externe (CD, DVD) se face prin interfața IDE_40 (pini) cu excepția folosirii unui HDD de laptop unde se folosește un adaptor special ce poate fi procurat de la orice magazin IT pentru trecerea de la IDE_40 la IDE_44. Modul de citire al fișierelor *mp3* se face pe baza structurii ierarhice de directoare. În cazul folosirii unei unități optice ca memorie externă, numărul maxim de directoare este de 9, iar numărul maxim de fișiere *mp3* în fiecare director este de aproximativ 250. Modul de afișare a informației și navigarea prin directoare se face cu ajutorul unui display LCD alfanumeric de 20 de caractere și 2 sau 4 linii.

Componentele secundare ce realizează interfațarea microcontrolerului cu calculatorul prin portul paralel 378 sunt C.I. 74HC245 și 74HC573, iar pentru adresarea locației de memorie din memoria externă prin interfața IDE, activarea portului paralel și a display-ului s-a folosit decodorul de linii 74HC138. Controlerul a fost prevăzut și cu o memorie SRAM CY62256 sau V62C518256 pentru a elimina întreruperea periodică în timpul rulării având scopul echivalent unei memorii cache dintr-un PC. Schema electrică al controlerului este ilustrată în figura 5.

Fig. 9
Conversia interfeței IDE_40 în IDE_44



Decodorul mp3

Decodorul *mp3* este realizat cu DSP-ul STA013 și convertorul N/A CS4334. Împreună realizează decodarea fișierelor *mp3*. Componenta secundară, CS4334, este un convertor digital analog sigma-delta și asigură conversia informației digitale în semnal audio analogic. Modul de comunicare al procesorului de decodare *mp3* STA013 cu convertorul N/A CS4334 se face pe baza protocolului de comunicare I^2S ilustrat anterior în figurile 2 și 3. Schema electrică a decodorului *mp3* este dată în figura 6.

Tastatura și receptorul IR

Metoda de navigare prin directoare și accesarea funcțiilor se poate face direct de la tastatură sau prin telecomandă. Metoda de funcționare prin infraroșu este posibilă prin folosirea unei telecomenzi de combină audio SONY. Comenzile disponibile pentru ambele metode sunt: PLAY/PAUSE, STOP, REWIND, F.FWD, OUT FOLDER/ EJECT și POWER/STAND-BY. Receptorul IR este de tipul celor utilizate în receptoarele TV. Schema electrică a tastaturii și a receptorului IR este dată în figura 7.

Sursa de alimentare

Sursa de alimentare este clasică, având capacitatea de a suporta ușor o unitate optică folosind. Sunt utilizate regulatoarele 7805 respectiv 7812, dar cu condiția de a fi **răcite** folosind un **cooler**. Tensiunile necesare sunt: 12Vcc, 5Vcc și 3,3Vcc. Este recomandat ca dispozitivele ce funcționează pe baza inducției electromagnetice să fie separat alimentate folosind o altă punte redresoare, dar cu punct de masă comun pentru a nu introduce brum în semnalul analogic. Schema electrică a sursei de alimentare este dată în figura 8.

Configurația pinilor interfeței IDE și realizarea unui adaptor din IDE_40 în IDE_44 este dată în figura 9, iar modul de legătură al perifericelor cu placa de decodare *mp3* este ilustrată în figura 10. Memoria externă folosită în acest proiect este o unitate optică DVD-ROM datorită preciziei foarte mare de citire. Pentru realizarea comunicației, atât unitatea optică, cât și harddisk-ul trebuie setat pe poziția MASTER SINGLE.

Datorită numărului mare de trasee și a componentelor, proiectarea circuitului imprimat a fost făcută în dublu strat, iar pentru trecerile ce asigură conexiunile traseelor de pe un strat pe altul, s-a folosit

Fig.10
Realizarea practică a mp3 player-ului

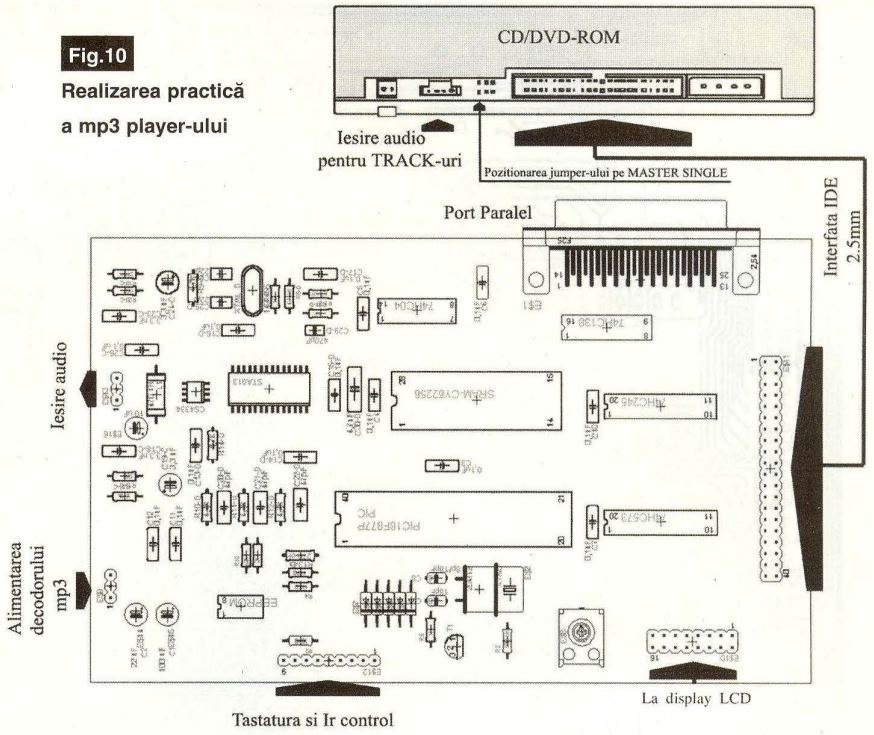
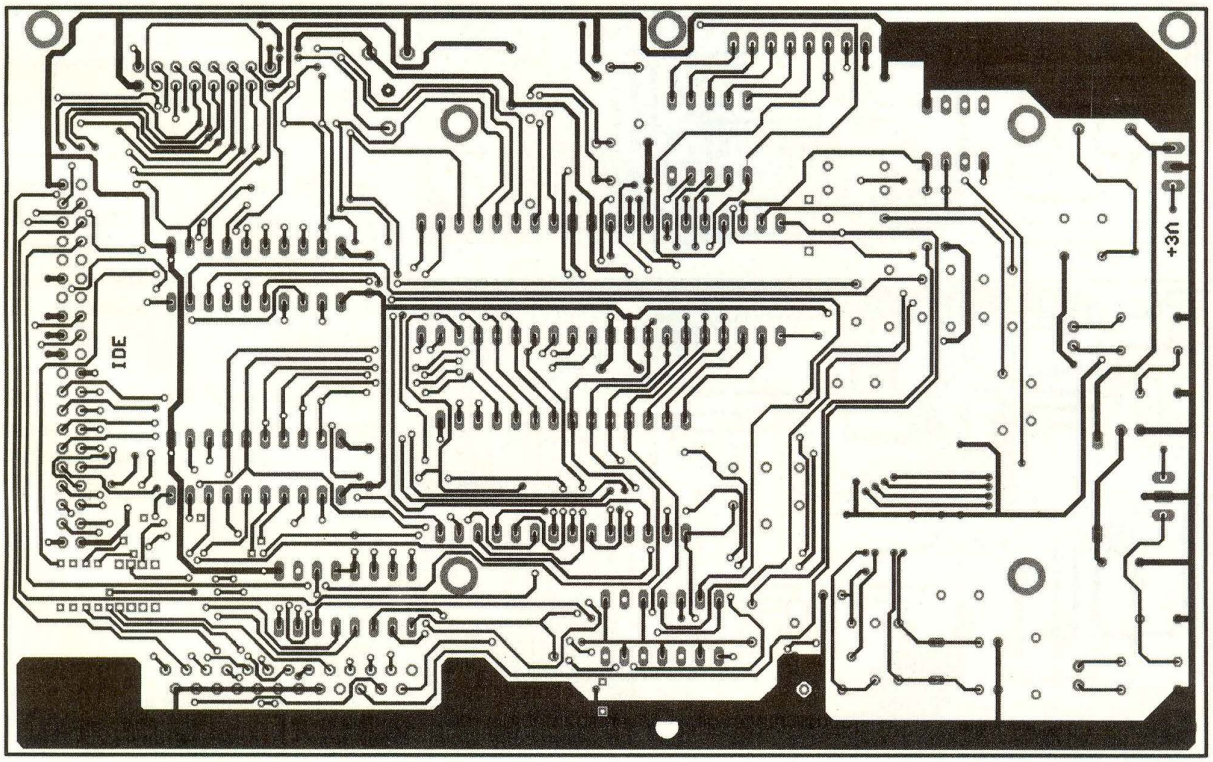


Fig. 11
Fața BOTTOM a cablajului player-ului mp3



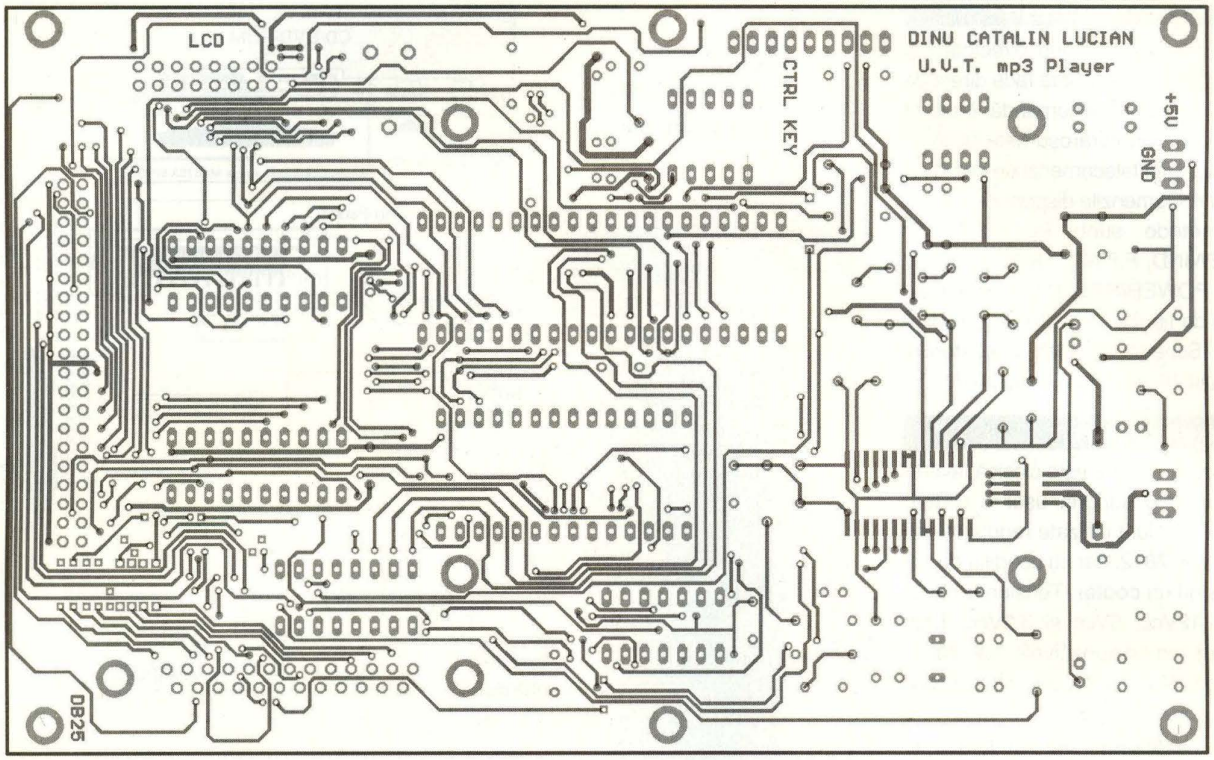


Fig. 12

Fața TOP a cablajului player-ului mp3

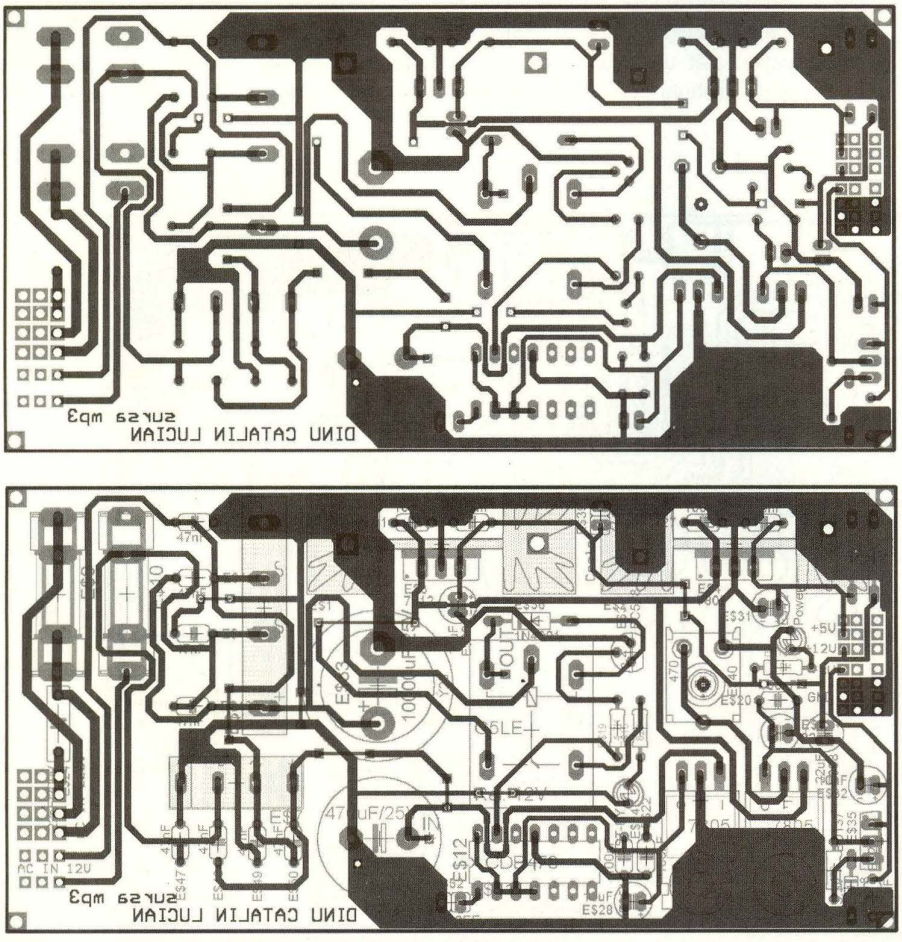


Fig. 13

Cablajul sursei de alimentare

conductor de cupru. O altă posibilitate este de a se folosi capse metalice cu diametrul de 0,5mm și cositorite datorită faptului că metalizarea găurilor este un procedeu foarte complicat, făcându-se prin electroliză, iar acesta nu este la dispoziția amatorilor. Interfața software în care s-au realizat atât cablajul, cât și schemele electrice: Eagle v4.03 (**cablajele descărcabile în format electronic la www.audio practik.go. ro**). La aceeași adresă pot fi analizate informații mai detaliate despre acest proiect.

Soft-ul pentru µC PIC poate fi solicitat autorului sau redacției prin e-mail. Autorul vă stă la dispoziție și cu alte informații care privesc acest proiect. ◆

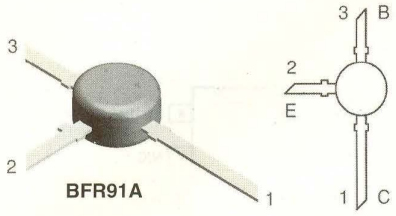
Fig. 14

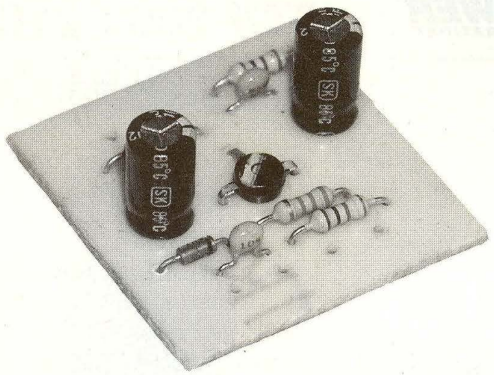
Desenul de amplasare al sursei

Preamplificator-formator de intrare

pentru frecvențmetre

George **Pintilie**
george.pintilie@conexelectronic.ro





Aplicația, simplă la prima vedere, asigură nivelul necesar de semnal la intrarea unui frecvențmetru, fie el profesional sau inclus într-un multimetru, asigurând o sensibilitate de 25mV. Banda de frecvențe acoperită este 100Hz...100MHz.

Unul din parametrii principali ai unui frecvențmetru este sensibilitatea, adică nivelul minim necesar al semnalului aplicat la intrare pentru ca frecvențmetrul să funcționeze corect. Un alt parametru important este banda de frecvențe, care trebuie să fie cât mai mare.

Prezentul montaj are o sensibilitate de ordinul a 25mV în domeniul de frecvențe 100Hz...100MHz. La limitele benzii de frecvențe inferioară și superioară sensibilitatea este de 40mV.

Amplificatorul este realizat cu tranzistorul BFR91A care asigură o amplificare mare într-un domeniu larg de frecvențe. Frecvențele joase supuse măsurării străbat circuitul serie format din R1 și C2 ajungând pe baza tranzistorului T1. Frecvențele înalte sunt aplicate direct pe bază prin intermediul condensatorului C1. Dioda D1 are rolul de a proteja intrarea (baza) tranzistorului de tensiuni negative a căror valoare se va limita la circa 0,5..0,6V. În emitorul tranzistorului se află circuitul format din R2, C3, C4 - conectate în paralel. Condensatorul C3 asigură decuplarea frecvențelor mari, iar C4, a celor mici.

Rezistența de sarcină din circuitul colectorului este R4. Rezistorul R3 are rolul de polarizare a bazei. Deoarece este cuplat între colector și bază asigură o bună stabilitate în curent continuu a preamplificatorului și, nu în ultimul rând, o bandă largă de frecvențe.

Condensatorul C5 are rolul de a decupla tensiunea de alimentare de +5V, pentru a evita eventualele cuplaje nedorite între sursa de alimentare și restul montajului electronic. ◆

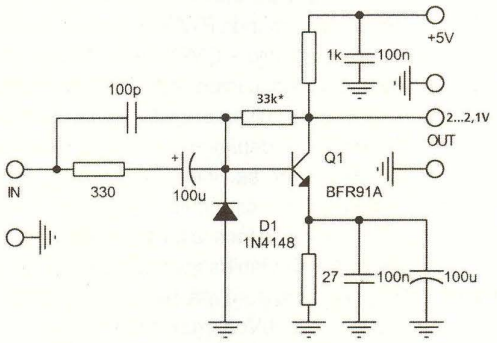


Fig. 1
Schema electrică

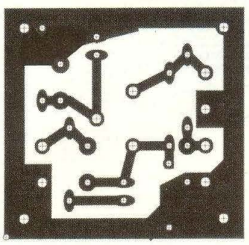


Fig. 2
Cablajul imprimat

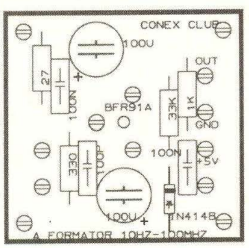


Fig. 3
Amplasarea componentelor

Info ...

Cod	Tip	Preț (lei)
3252	BFR91A	1,20

Folii transfer termic - PnP,
pentru fabricarea rapida
a cablajelor prototip

Press-n-Peel

*IMPRIMA!
Copiati desenul circuitului imprimat pe folia PnP la un copiator sau imprimanta laser,
*CALCA!
Realizati transferul termic pe laminatul de Cu cu ajutorul unui fier de calcat,
*DESPRINDE!
Desprindeti folia dupa laminatul de Cu,
*CORODEAZA!
Efectuati corodarea laminatului

Info office@elkconnect.ro, www.elkconnect.ro
tel. 021-242.64.66; 0722-46.28.17

TOP209 / 210 - TOPSwitch Family

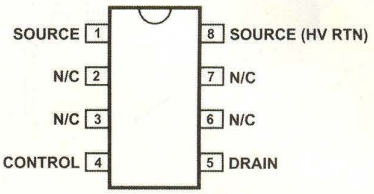
Comutator electronic MOS-FET cu comandă PWM

TOPSwitch Ghid selectie			
TIP	CAPSULĂ	Putere iesire	
		230 VAC 110 VAC	85-265 VAC
TOP209P	DIP-8	0-4 W	0-2 W
TOP209G	SMD-8		
TOP210PFI	DIP-8	0-8 W	0-5 W
TOP210G	SMD-8		

TOP209 și TOP210 impelementează toate funcțiile unui comutator de putere pentru realizarea surselor în comutație, în special configurația Flyback, la care randamentul obținut este în jur de 80%.

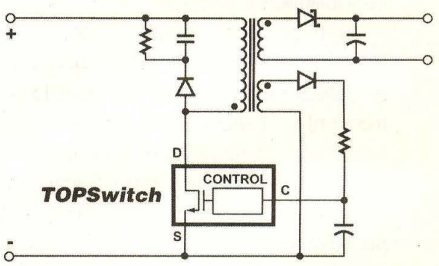
Comutatoarele electronice specializate MOS-FET seria ***TOPSwitch***, din care se face referire în prezentul articol la **TOP209** și **TOP210**, sunt des întâlnite în sursele de alimentare în comutație din TV, echipamentele de calcul, adaptoarele de rețea pentru încărcarea acumulatoarelor din echipamantele portabile, etc. Ele înlocuiesc regulatoarele liniare, fiind de dimensiuni mici și disipând putere redusă. Înlocuiesc, de altfel, și multe din componentele externe (uneori voluminoase) aferente unei surse liniare complexe, comparabilă ca performanțe.

Practic, TOP209/210 este un comutator electronic MOS-FET (în capsulă DIP8 sau SO8), cu comandă PWM în grilă, de la porți cu consum mic - CMOS (sub 6mW), are oscilator propriu integrat de înaltă frecvență (100kHz) și diverse protecții (termică cu histerezis la depășirea a 145°C, limitarea curentului în sarcină, auto-restart, etc.). Polarizarea circuitului de start al oscilatorului se face la tensiune înaltă, ceea ce îl face pretabil alimentării directe de la rețeaua de c.a. (după redresare și filtraj) - gama 85...230Vca (max. 8W).

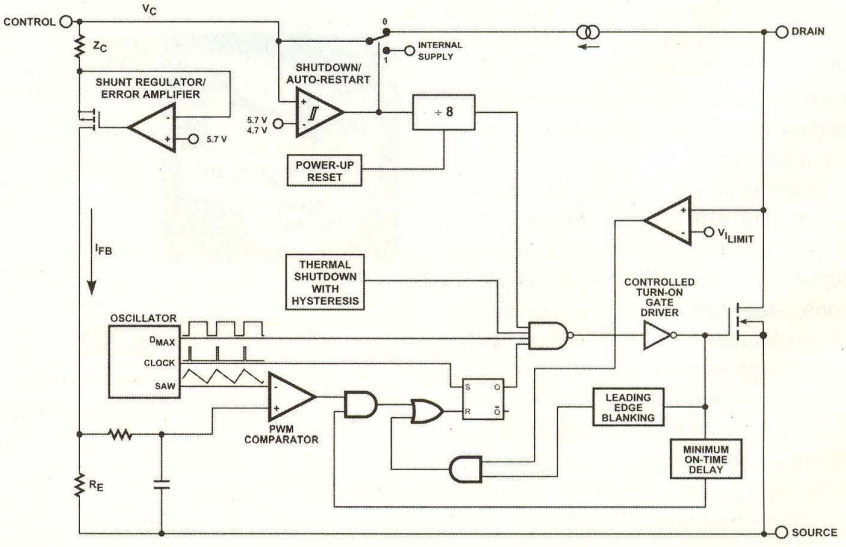


Desen capsulă și semnificație pini

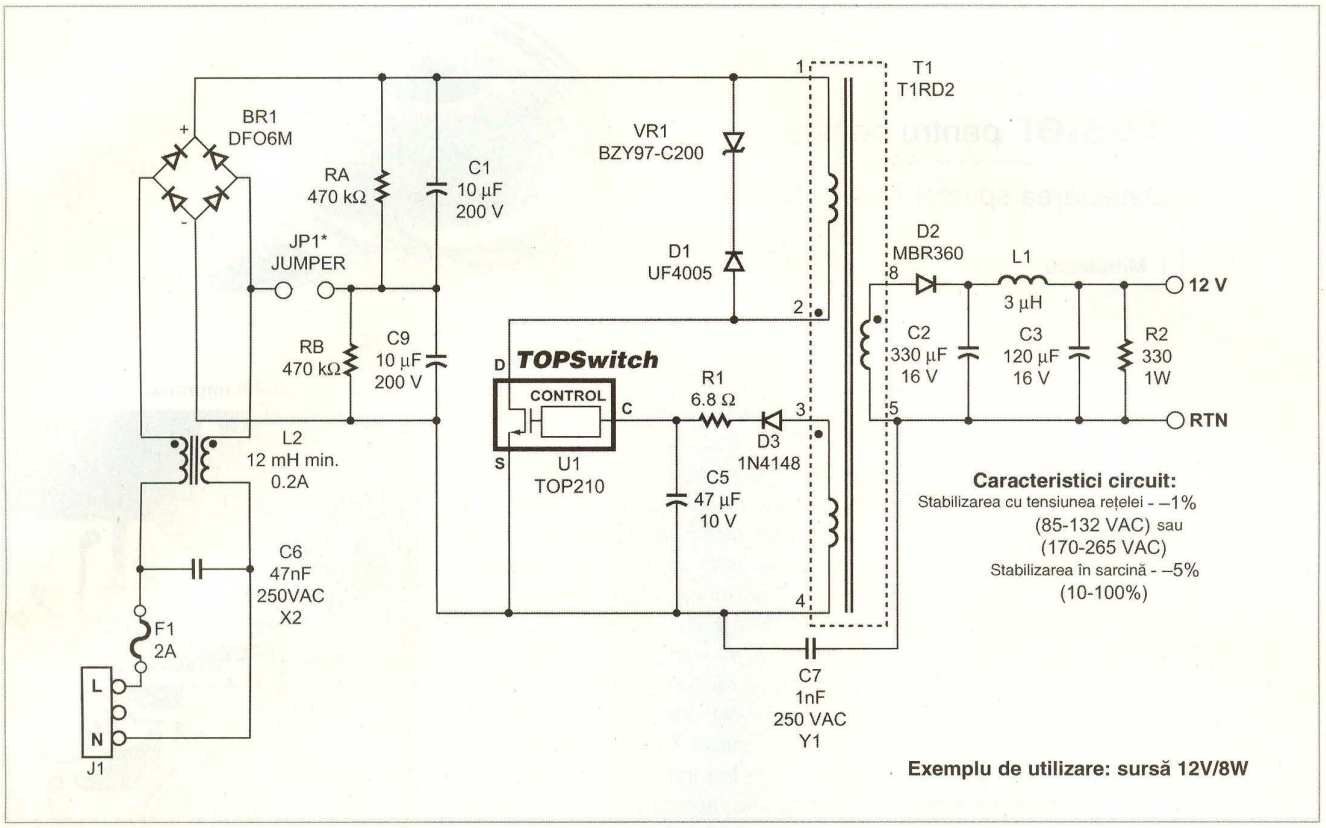
Din punct de vedere al interfeței cu utilizatorul, sunt diponibili în exterior pinii drenă, sursă și control (comandă - poartă), similare tranzistorului MOS-FET. La drenă se face și polarizarea circuitului de start (auto-restart/shutdown, prin intermediul unui comutator) și monitorizarea curentului



Exemplu de utilizare



Schema internă



Exemplu de utilizare: sursă 12V/8W

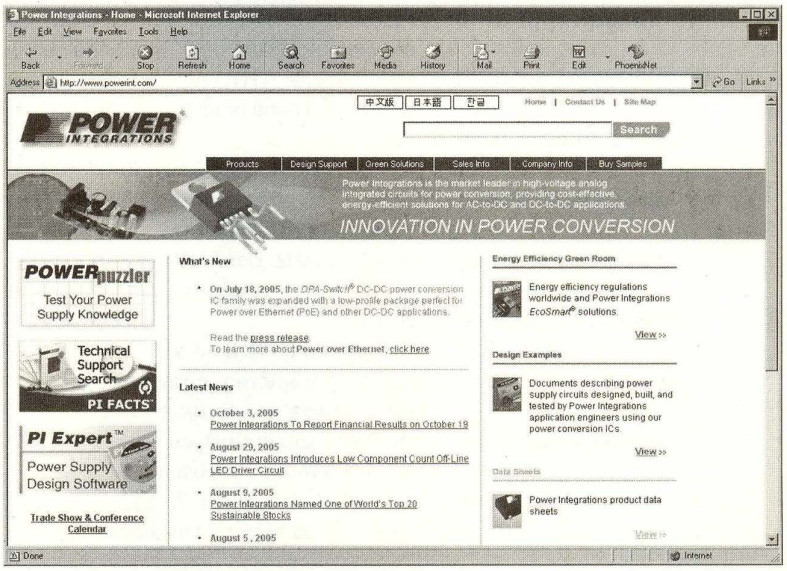
limitat (V_{ILIMIT}). Sursa (pinul 1) este referință pentru circuitele interne de control, iar Sursa - HV RTN (pin 8) este sursa tranzistorului MOS-FET intern, referință pentru tensiunea înaltă. Pinul de control al comutatorului electronic reprezintă intrare pentru amplificatorul de eroare al regulatorului electronic și pentru circuitul de reacție pentru controlul PWM. La același pin se conectează (către sursă) și condensatorul pentru compensarea și asigurarea rezervei circuitului de start. Semnalul de comandă PWM este modulat invers proporțional funcție de curentul de comandă de pe pinul CONTROL. Rețeaua RC internă (paralelă cu R_E) reduce zgomotul de comutare.

Circuitul își blochează funcționarea dacă parametrii de stabilizare sunt depășiți cu 5%.

Aplicație:

Sursă 12V/8W alimentată la 110/220Vca.

Aplicația prezentată ca exemplu este o sursă de 8W alimentată la rețeaua de c.a., tensiunea de ieșire menținându-se stabilă la 12Vcc pentru o variație la intrare între 85...132Vca (JP1 închis) sau 170...264Vca (JP1 deschis).



Pinul de control este polarizat prin D3-R1-C5 care asigură și startul circuitului la conectarea alimentării, prin înfășurarea de reacție (3-4) a transformatorului. R2 asigură funcționarea corectă, asigurând sarcina minimă necesară cu bornele de ieșire în gol. Filtrul L2, condensatoarele C6 și C7 reduc zgomotul de comutație de înaltă frecvență ce se propagă în circuitele alimentate.

Important! Pe pagina Web a producătorului (*www.powerint.com*) se găsesc note de aplicație și exemple în care se descrie detaliat modul de alegere sau construcție al transformatoarelor, precum și funcționarea detaliată a circuitelor din familia **TOPSwitch**. ◆

Info ...

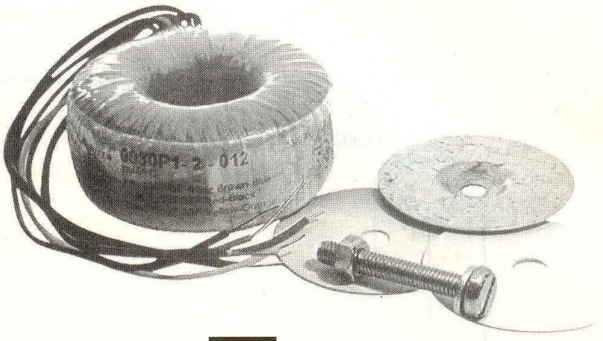
Cod	Tip	Preț (lei)
10260	TOP209P	14
10268	TOP210PFI	8

... la conex electronic

Tester pentru bobine

Detectarea spirelor în scurtcircuit

I. **Mihăescu**
adaptare după Electronique et Loisirs magazine



Verificarea stării înfășurărilor unui transformator, a unui motor sau a oricărei alte bobine este o operație destul de delicată. Evident că electronica oferă o soluție tehnică cu rezultate foarte bune.

După ce s-a realizat bobinajul unui transformator, de exemplu, este recomandat a se verifica dacă între spire nu există un scurtcircuit și numai după ce există certitudinea că totul este în perfectă stare se pot introduce tolele. Chiar atunci când desfacem un transformator, putem verifica dacă are în componența sa spire scurtcircuitate.

Principiul de funcționare este cât se poate de simplu: poarta logică NAND IC1-A, dintr-un circuit CD4011 împreună cu bobina L1 formează un oscilator cu frecvența de aproximativ 6kHz. Acest semnal este amplificat de IC1-B și apoi redresat de diodele DS1 și DS2, iar componenta rezultată comandă baza tranzistorului TR1. Acest tranzistor se deschide și pune practic la masă rezistorul R8.

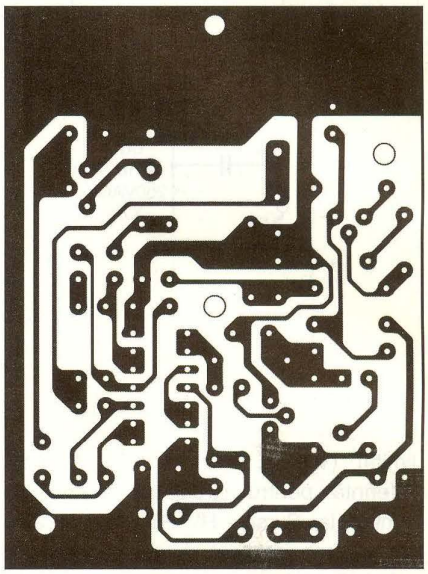
Porțile IC1-C și IC1-D împreună cu tranzistorul TR2 constituie un oscilator cu frecvența de 1kHz. Dacă R8 este la masă, acest oscilator nu funcționează.

Cu bara de ferită a bobinei L1 în apropierea câmpului unei bobine (de la un transformator sau motor), cu spire în scurtcircuit, oscilatorul cu IC1-A își încetează funcționarea, iar pe baza tranzistorului TR1 nu mai apare o tensiune și acesta rămâne blocat.

În această situație oscilatorul IC1-C și D, plus TR2, începe să funcționeze aplicând semnal capsulei piezoelectrice CP1 care va emite un sunet.

Deci, dacă introducem bara de ferită într-un bobinaj bun, al doilea oscilator va fi blocat, iar dacă bobinajul va avea spire în scurtcircuit, primul oscilator iese din oscilație și intră în funcțiune al doilea socilator care va sem-

Fig. 2
Desenul circuitului imprimat



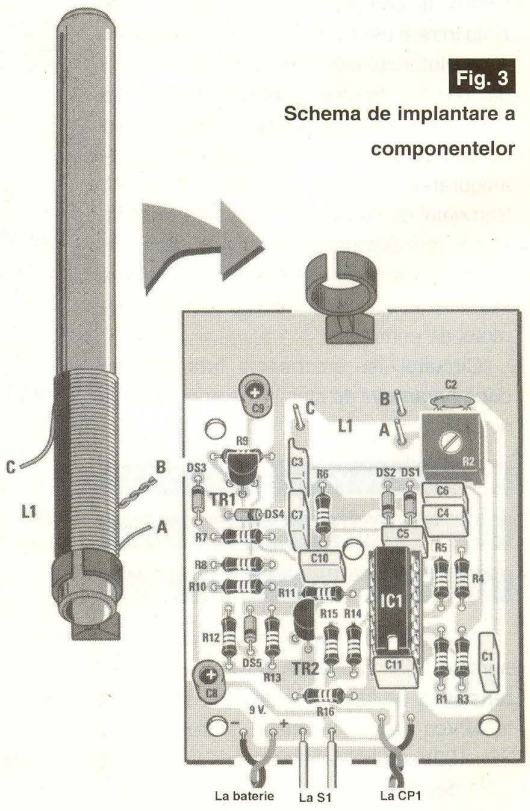


Fig. 3
Schema de implantare a componentelor

Info ...

Cod	Tip	Preț (lei)
3551	CD4011	0,35
2467	1N4148	0,05
3172	BC547B (BC171B)	0,08

... la conex electronic

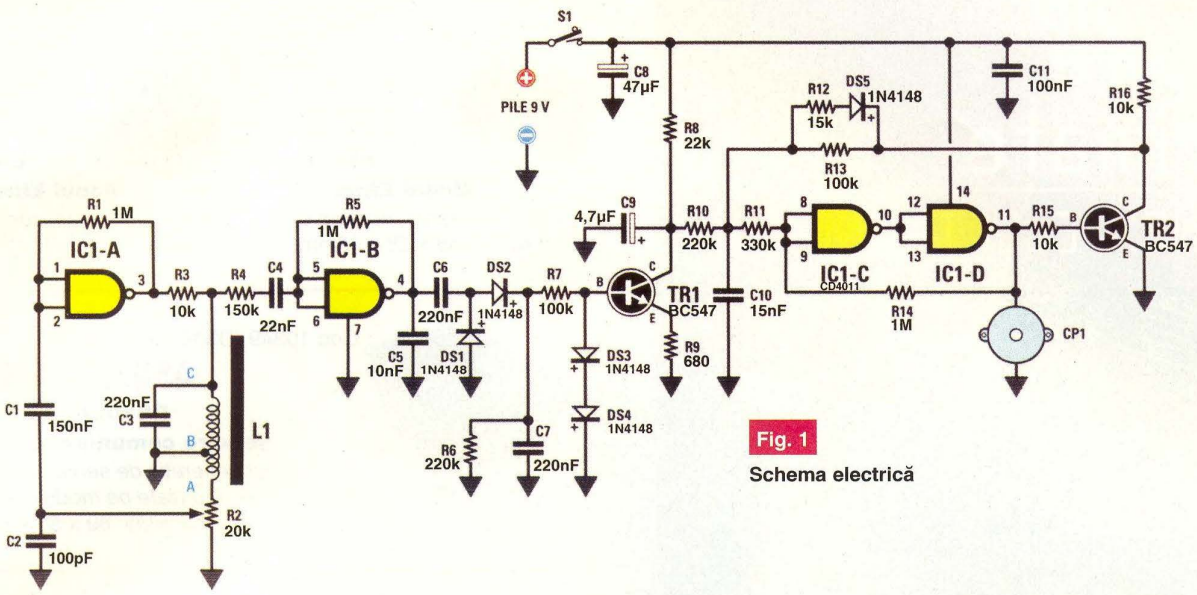
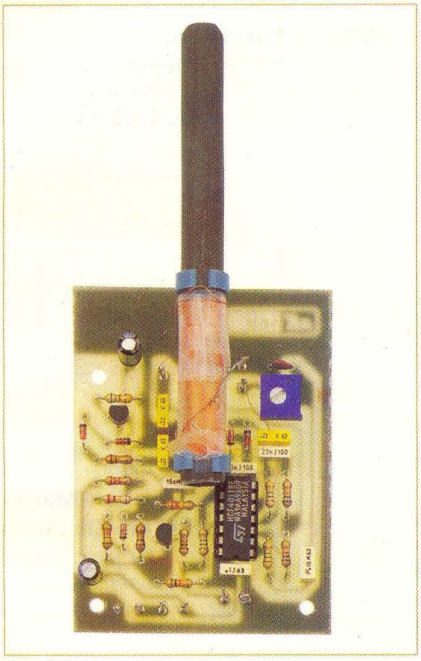


Fig. 1
Schema electrică



naliza acustic această anomalie.

Dacă celelalte componente se procură din comerț, bobina L1 trebuie construită.

Bara de ferită este de tipul celor folosite la antene având lungimea de 10...15cm și un diametru de 10...12mm.

Pe o carcasă de carton care glisează ușor pe bară se bobinează 220 de spire din CuEm 0,15. Porțiunea AB are 25 de spire. Prin potențiometrul R2 se asigură intrarea în regim de oscilație al oscilatorului.

Partea grafică prezentată oferă cablajul imprimat, dispunerea componentelor și modul de manipulare al acestui interesant și util aparat.

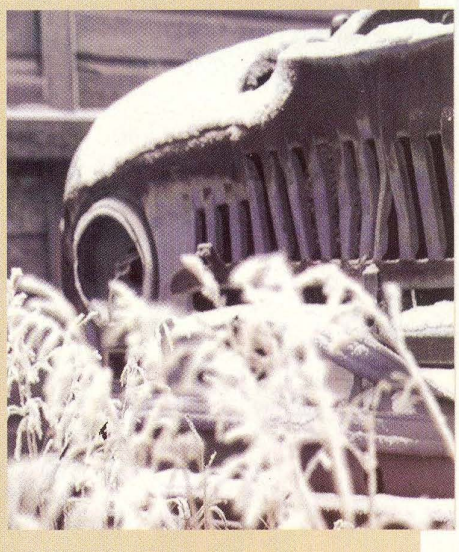
Detector
de îngheț

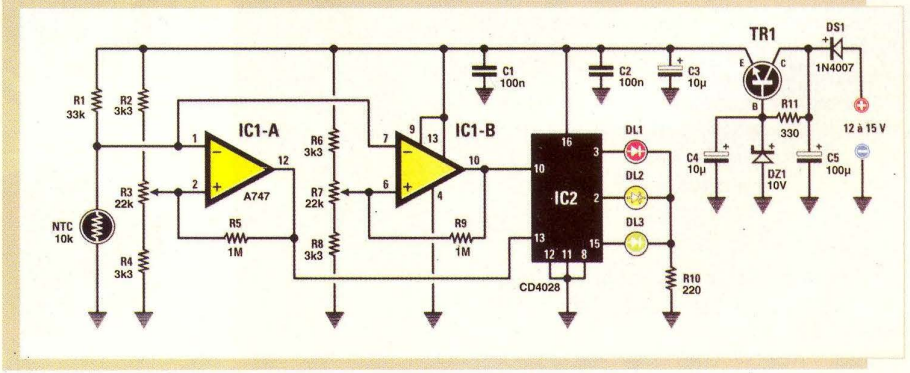
Atașat la un autoturism, în vecinătatea unor sisteme de depozitare sau depozite, ferme agricole sau pentru creșterea animalelor, un aparat care să semnalizeze pericolul de îngheț este întotdeauna binevenit.

Schema prezentată utilizează ca sondă un termistor NTC de 10kΩ și ca elemente de avertizare trei LED-uri: verde pentru temperaturi de peste 3...4°C, galben pentru 1...2°C când există posibilitatea apariției înghețului și roșu pentru semnalizarea a 0°C și sub.

Funcțiile de control sunt realizate de două comparatoare din A747, cu histerezis. R3 și R7 servesc la reglarea celor 3 praguri, semnalizate de LED-urile conectate la ieșirile 2-3-15 ale lui CD4028.

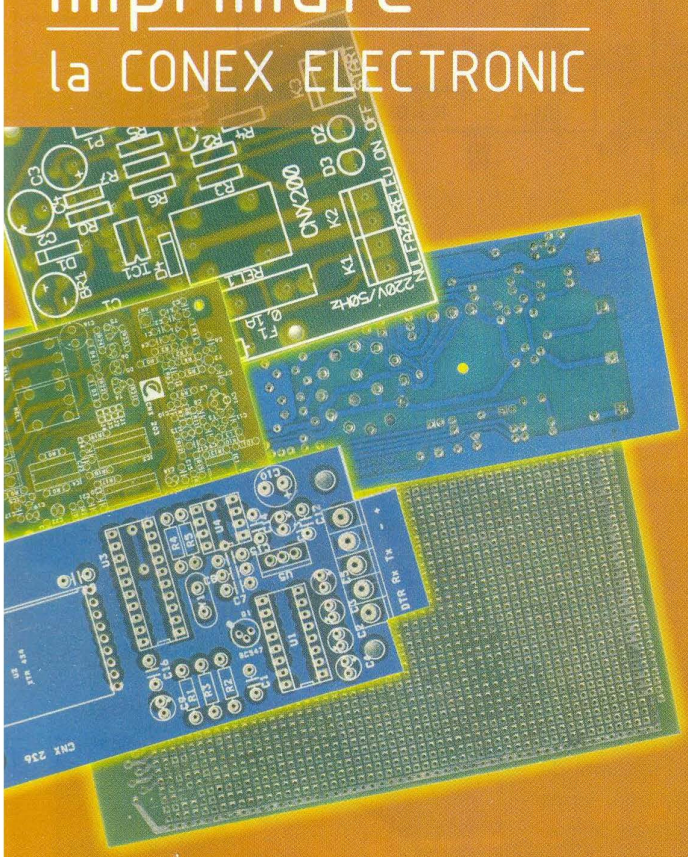
Sub 2°C R7 se reglează astfel încât să fie activă ieșirea 2 din IC2 (LED DL2), iar sub 0°C se face același reglaj pentru R3.





Fabricație circuite imprimate

la CONEX ELECTRONIC



Se pot realiza:
- circuite imprimate simplă față
- circuite imprimate dublă față fără găuri metalizate

Condiții tehnologice:
- Lățime minimă pentru trasee: 0.3 mm
- Distanță minimă între elementele de circuit: 0.25 mm
- Diametrul minim al găurilor: 0.6 mm
- Dimensiunea maximă a circuitului imprimat: 325 x 495 mm

Materiale placate:
- Material de bază: FR4
- Grosimi: 0.8; 1.6; 2.4 mm (grosimi speciale la comandă)
- Folie Cu: 17 sau 35µ (grosimi speciale la comandă)

Prelucrări finale:
- SnPb depus prin roluire
- Sn chimic
- Solder mask photoimageable
- Inscripționare cu cerneluri neconductive
- Depunere de cerneală conductivă

Testare:
- Vizuală cu mărire optică și măsurare electronică

Documentația necesară pentru execuție:
- Fișiere X-Gerber
- Fișier de găurire Excellon
- Informații privind conturul circuitului imprimat

Pentru comenzi și informații suplimentare:
Tel: 4021 - 242.22.06, 4021 - 242.77.66
Fax: 4021 - 242.09.79
E-mail: vinzări@conexelectronic.ro
lucian.bercian@conexelectronic.ro

Soluții avansate pentru comunicații Ethernet (TCP/IP) - RS232

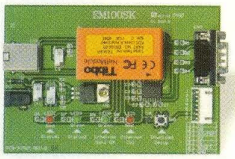
Tibbo TECHNOLOGY

Cod 10351
199 lei
EM100
Modul Ethernet
** pentru realizarea serverelor*
dimensiuni: 46 x 28 x 13mm.

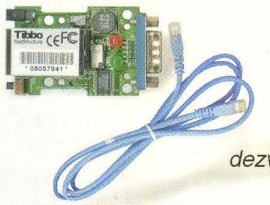
Cod 10350
246 lei
EM202
Modul Ethernet
**pentru realizarea serverelor*
dimensiuni: 32.3 x 19 x 16mm.

Cod 10349 (DS100R) și 10348 (DS100B)
459 lei și **496 lei**
DS100R și DS100B
Servere comunicație serială
** prima generație de servere Ethernet RS232 (422/485) bazate pe modulul EM100*
dimensiuni: 89 x 51 x 30mm.

Cod 10347 - **496 lei**
DS202 - Server comunicație serială
**server Ethernet RS232 bazate pe modulul EM202*
dimensiuni: 60 x 47 x 30mm.



Cod 10361 - **449 lei**
EM100SK
Starter kit-Kit evaluare
** Kit-ul conține toate componentele necesare dezvoltării aplicațiilor cu modulele EM100*
dimensiuni: 46 x 28 x 13mm.



Cod 10360 - **532 lei**
EM202-SK
Starter kit-Kit evaluare
** Kit-ul conține toate componentele necesare dezvoltării aplicațiilor cu modulele EM202*

Cod 10358 (DS100R-kit)
și 10357 (DS100B-kit)
549 lei și **599 lei**
DS100R-SK și DS100B-SK
Starter kit-Kit-uri evaluare
** Kit-ul conține toate componentele necesare dezvoltării aplicațiilor cu serverele DS100R sau DS100B*

Cod 10356 - **599 lei**
DS202R
Starter kit-Kit evaluare
** Kit-ul conține toate componentele necesare dezvoltării aplicațiilor cu serverul DS202R*

www.tibbo.com

ConexClub

Revistă de electronică practică pentru toţi

Colecţie revista Conex Club

1999-2000	**19 lei** *190.000 lei vechi*
2001	**19 lei** *190.000 lei vechi*
2002	**19 lei** *190.000 lei vechi*
1999-2002	**49 lei** *490.000 lei vechi*
2003	**29 lei** *290.000 lei vechi*
1999-2003	**79 lei** *790.000 lei vechi*
2004	**32 lei** *320.000 lei vechi*
1999-2004	**99 lei** *990.000 lei vechi*

Excepţie: **septembrie 1999; noiembrie 1999; decembrie 1999; iulie/2000; august/2000**

3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) Abonament pe 12 luni	30 lei 300.000 lei vechi
2) Abonament pe 6 luni	18 lei 180.000 lei vechi
3) Angajament: plata lunar	ramburs (prețul revistei plus taxe de expediere)

Pentru obținerea revistei trimiteți talonul completat și contravaloarea abonamentului (prețul în lei) pe

ADRESA

Simona Enache
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, București,
Cod poștal 023725

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naționale Poșta Română. În cazul în care nu primiți revista sau primiți un exemplar deteriorat vă rugăm să luați legătura cu redacția pentru remedierea neplăcutei situații.

ConexClub

TALON DE ABONAMENT

Doresc să mă abonez la revista ConexClub începând cu nr. ..... / anul ..... pe o perioadă de:

☐ 12 luni ☐ 6 luni

Am achitat mandatul poștal nr. ..... din data ..... suma de:

☐ 30 lei (300.000 lei vechi)
☐ 18 lei (180.000 lei vechi)

.....

Nume ..... Prenume .....
Str. ..... nr. ..... bl. ..... sc. ..... et. ..... ap. .....
Localitatea ..... Județ / Sector .....
Cod poștal ..... Tel. : .....

Data ..... Semnătura .....

ConexClub

TALON DE ANGAJAMENT

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista ConexClub. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere.

Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. ..... / .....

Nume ..... Prenume .....
Str. ..... nr. ..... bl. ..... sc. ..... et. ..... ap. .....
Localitatea ..... Județ / Sector .....
Cod poștal ..... Tel. : .....

Data ..... Semnătura .....

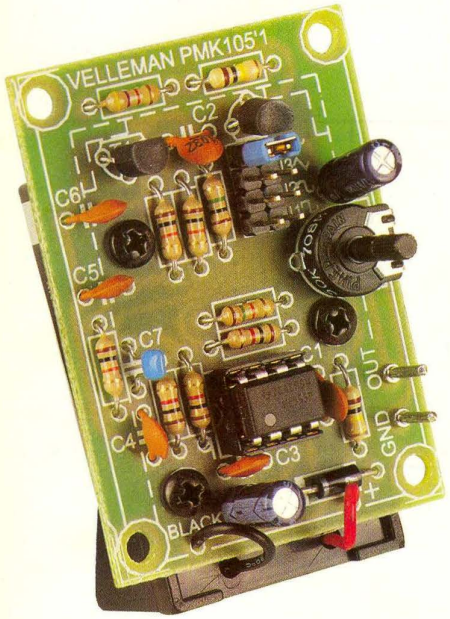
velleman

Generator de semnale diverse

MK105

cu frecvența de 1kHz

info: george.pintilie@conexelectronic.ro
vinzari@conexelectronic.ro



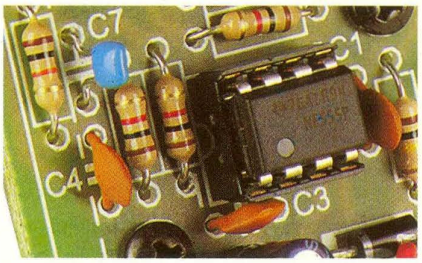
Montajul, simplu de realizat, oferă la ieșire patru forme de semnal cu frecvența fixă de 1kHz: **sinusoidale**, **triunghiulare**, **exponențiale** și **dreptunghiulare**. Considerăm montajul util în "laboratorul" fiecărui electronist amator pentru a verifica puterea de la ieșire a unui amplificator, cum răspunde acesta (în domeniul timp) la diferite forme de semnal sau pentru multe alte scopuri.

Descrierea schemei electrice

Oscilatorul de bază este realizat cu circuitul integrat 555 care oferă la ieșire (borna 3) un semnal dreptunghiular cu factorul de umplere de 50% și frecvența de 1kHz. Precizia frecvenței depinde de valorile lui R7 și C3.

Semnalul dreptunghiular, cules de pe divizorul rezistiv R2-R8, prin intermediul lui J1, este aplicat pe baza tranzistorului final conectat ca repetor pe emitor (T2). Semnalul exponențial este cules de pe nodul comun rezistoarelor R4-R5, semnalele triunghiulare - de la rezistoarele R5-R6 și, în final, semnalele sinusoidale se culeg din colectorul tranzistorului T1 și se aplică tranzistorului final T2 prin intermediul lui J4. Modul cum se comută cele 4 semnale diferite ca formă, este arătat în figura 3.

Cu ajutorul potențiometrului semireglabil de 50kΩ (RV1) se stabilește valoarea semnalului de la ieșire. Condensatorul electrolitic C8 are rolul de a separa com-



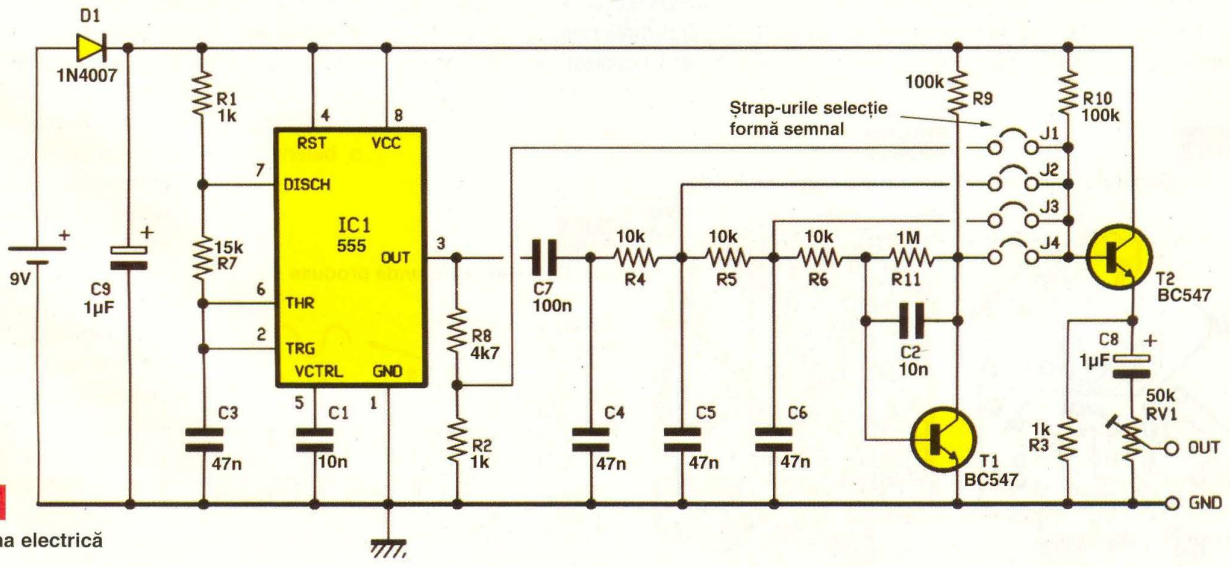
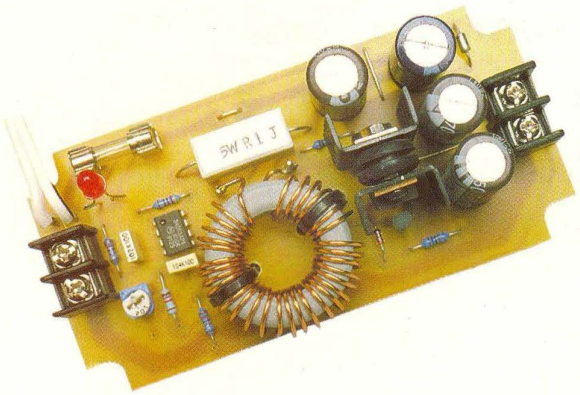
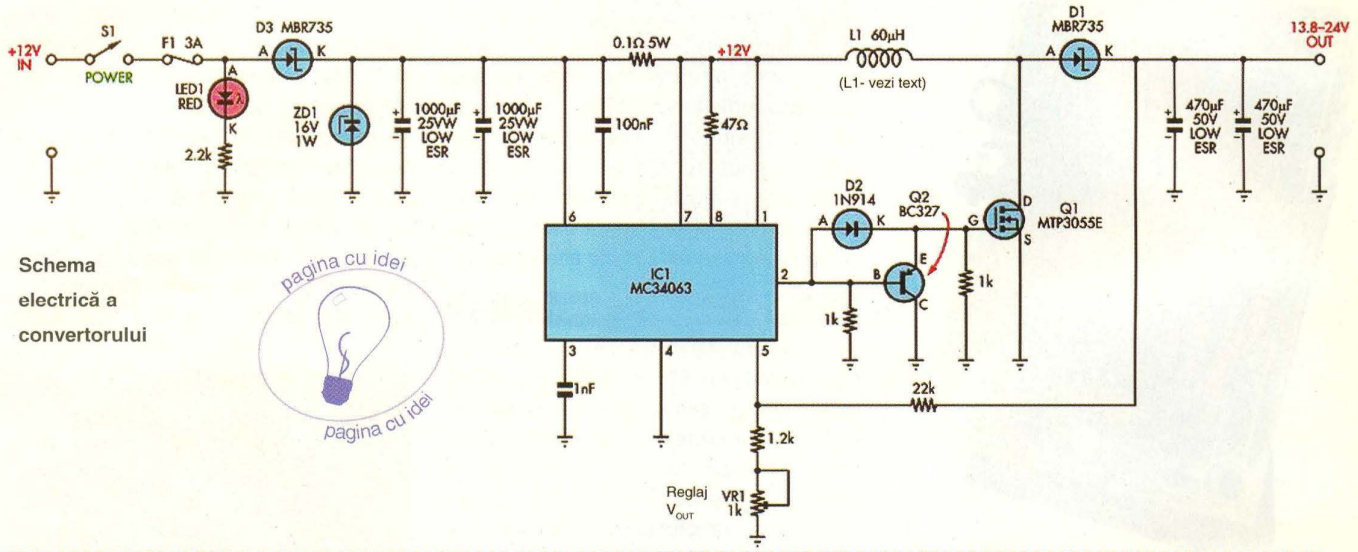


Fig. 1
Schema electrică

Convertor DC-DC
pentru **autoturism**

12V / 13,8...24V, max. 2A, reglabil





Schema electrică a convertorului

pagina cu idei
pagina cu idei

ponenta continuă la ieșirea aparatului.

Forma semnalelor (cu excepția celei dreptunghiulare) este obținută cu seria de filtre de tipul "trece jos" formate din C4, C5, C6, C7 și R4, R5, R6. Forma sinusoidală se formează din semnalele triunghiulare obținute în nodul comun al R5-R6 care, mai departe, se aplică circuitului R6, R11, C2 și, bineînțeles, tranzistorului T1. În colectorul acestui tranzistor se va regăsi un semnal de formă (aproximativ) sinusoidală.

După ce a fost realizat circuitul imprimat conform figurii 2a se vor monta componentele electronice (vezi figura 2b). Evitați inversările de montaj la componentele polarizate. În loc de potențiometru semireglabil (RV1) se poate folosi unul cu ax, care va fi amplasat în afara plăcii de cablaj imprimat.

Ca sursă de alimentare se poate folosi o baterie de 9V de tipul 6F22 sau un alimentator cu o tensiune stabilizată și bine filtrată, bineînțeles de 9V.

Condensatoarele C1...C6 vor fi de tipul ceramic, iar C7 (100nF) de tipul cu poliester sau multistrat. Toate rezistoarele sunt de 0,25W. ◆

Fig. 2a
Desenul circuitului imprimat

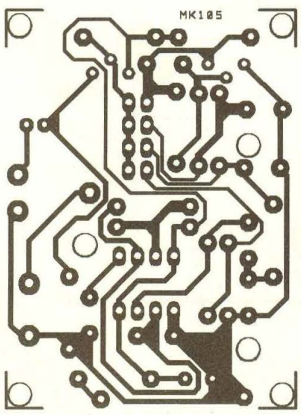


Fig. 2b
Amplasarea componentelor

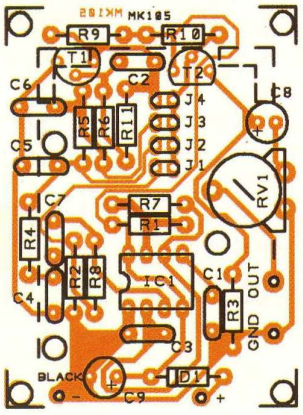
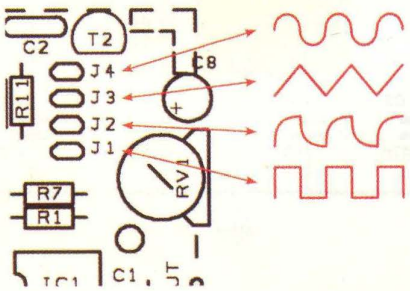


Fig. 3
Selecția formelor de undă produse

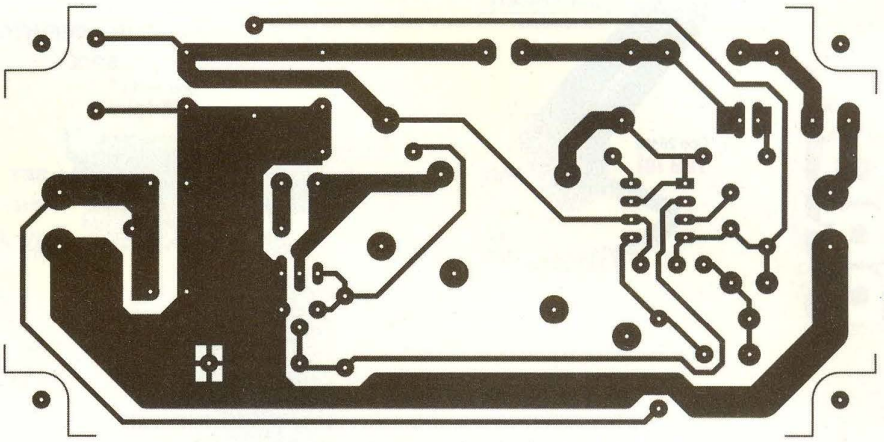


În autoturism, pentru alimentarea unui laptop, a unui amplificator audio de medie putere care se alimentează la mai mult de 12V sau a oricărui aparat ce necesită tensiune de alimentare cuprinsă între 13,8 și 24Vcc se recomandă utilizarea unui convertor DC-DC ce se conectează la priza de brichetă.

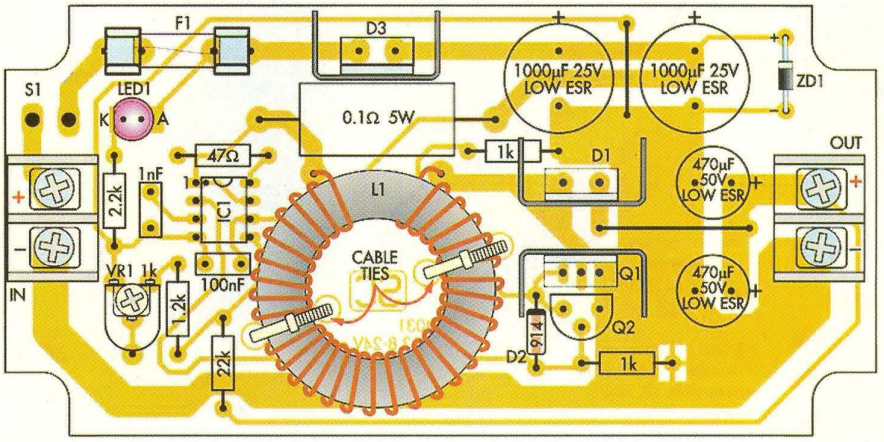
Curentul maxim limitat este de 2A între 13,8V și 16V și scade aproximativ cu pantă liniară (de 0,1A/2V) până la 1,2A la 24V. Limitele recomandate pentru funcționare continuă se consideră la jumătate.

La baza aplicației se află MC34063. Tensiunea de ieșire se reglează din RV1. Convertorul este protejat la intrare și ieșire cu diode. Pentru L1 se poate cumpăra un inductor pe tor standard pentru surse în comutație (de 100uH pentru 3A - Talema - vezi colecția revistei, bobinat cu conductor de 1mm) și se rebobinează cu 32 de spire. MOS-FET-ul MPT3055E se poate înlocui cu succes cu IRF530 (sau IRF630/740/840). Diodele MBR735 se pot înlocui cu BYW29. Toate condensatoarele sunt "low ESR".

Sursă: după Silicon Chip On-line



Circuitul imprimat al convertorului



Desenul de execuție al convertorului

ConexClub

Editor: S. C. Conex Electronic S.R.L., J40/8557/1991
Director: Constantin Mihalache
Responsabil vânzări: Simona Enache (*vinzari@conexelectronic.ro*)
Abonamente: Simona Enache (*vinzari@conexelectronic.ro*)

COLECTIVUL DE REDACȚIE

Redactor șef onorific: Ilie Mihăescu
Redactor coordonator: Croif Valentin Constantin (*redactie@conexclub.ro*)
Consultant științific: Norocel Dragoș Codreanu (*codreanu@ieee.org*)
Redactori: George Pintilie (*george.pintilie@conexelectronic.ro*), Lucian Bercian (*lucian.bercian@conexelectronic.ro*), Cristian Georgescu (*proiectare@conexelectronic.ro*)
Colaboratori: Ștefan Laurențiu (*stefan_l_2003@yahoo.com*), Vasile Surducan (*vasile@l30.itim-cj.ro*), Sandu Doru (*comraex@yahoo.com*), George Revenco
Tehnoredactare și prezentare grafică: Claudia Sandu (*claudia@conexelectronic.ro*)
Adresa redacției: 023725, Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București, România - Tel.: 021-242.22.06, 021-242.77.66 Fax: 021-242.09.79

www.conexelectronic.ro

ISSN: 1454-7708
Tipar: MEGApress (adresa: Bd. Metalurgiei nr. 32-44, sector 4, București Tel.: (+40-21) 461.08.10, 461.08.08; Fax: (+40-21) 461.08.09, 461.08.19

PROXXON

MAȘINĂ DE GĂURIT ȘI ȘLEFUIT FBS 12/E

Cod 28462
189 lei

- 3 000...15 000 rot/min, ø 0,5...3,2;
- Alimentare: 12...18V;
- Lungime: 185mm;
- Greutate: 450g.

MAȘINI DE GĂURIT ȘI ȘLEFUIT

MICROMOT 50
Cod 28500
114 lei

MICROMOT 50/E
(reglaj electronic)
Cod 28510
146 lei

- 5 000...20 000 rot/min;
- Diametru: ø 0,5...3,2mm;
- Alimentare: 12...18V;
- Lungime: 220mm;
- Greutate: 230g.

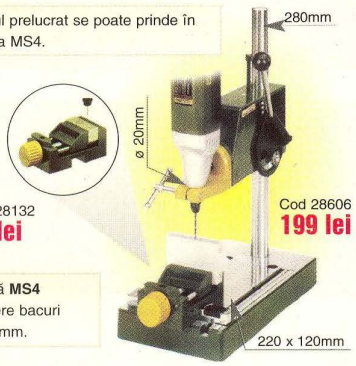
ALIMENTATOR NG 2/E

Cod 28707
98 lei

- 220/12V...16V/2A (reglaj cu tiristor), 24VA;
- Control temperatură de lucru cu termistor PTC.

SUPORT MAȘINĂ DE GĂURIT MBS 140/S

- Obiectul prelucrat se poate prinde în menghina MS4.



Cod 28132
65 lei

Cod 28606
199 lei

- Menghină **MS4**
- Deschidere bacuri maxim: 34mm.

POLIZOR / ȘEFUITOR SP/E

Cod 28030
279 lei

- 3 000...9 000 rot/min;
- Alimentare: 220Vca;
- 250 x 130 x 100mm;
- Greutate: 1,2kg.

SET ACCESORII PENTRU ȘLEFUIT

Cod 28312
85 lei

MICROMOT IB/E

Cod 28481
385 lei

- 5000 - 20 000 rot/min;
- Putere: 100W;
- Alimentare: 220-240W;
- Lungime: 230mm;
- Greutate: 500g;
- Mandrină: 1 - 3,2mm (pensetă inclusă).

ALIMENTATOR NG 5/E

Cod 28704
194 lei

- 220/12V...16V/5A (reglaj cu tiristor), 60VA;
- Control temperatură de lucru cu termistor PTC;
- Suport pentru accesorii.

SUPORT UNIVERSAL UH34

CORDON FLEXIBIL MICROMOT 100/P

Cod 28628
157 lei

Cod 28603
103 lei

- Se livrează cu 3 pensete (1 - 2,4 și 3mm);
- Viteză maximă transmisie: 25 000 rot/min.

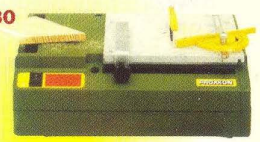
KT 70

- Masă mobilă: 200 x 70mm;
- Deplasare pe coordonata X: 134mm;
- Deplasare pe coordonata Y: 46mm;
- Cusa pe axa Z pentru bormașină: 48mm.

Cod 27100
339 lei

FIERĂSTRĂU CIRCULAR KS 230

Cod 27006
429 lei



Cod 28011
149 lei

Cod 28020
31 lei

Cod 28014
49 lei

Cod 28012
118 lei

Cod 28016
148 lei

- Masă cu fierăstrău circular;
- Viteză disc: 5 000 rot/min;
- Alimentare: 220Vac;
- Dimensiuni: 240 x 180 x 80mm.

WS 90

Cod 28405
192,50 lei

- Adaptor de prelucrare la 90°.

SET PENSETE

Cod 28940
37 lei

1 - 1,5 - 2 - 2,3 - 3 - 3,2mm

MANDRINĂ

Cod 28122
42 lei

MANDRINĂ

Cod 28941
19 lei

PEDALĂ ACȚIONARE

Cod 28700
121 lei

PROXXON MICROMOT System

MENGHINĂ PRIMUS 100

Cod 20402
315 lei

- Lungime: 105 x 15mm;
- Greutate: 5,0kg.

MENGHINĂ PRIMUS 75

Cod 20392
238 lei

- Lungime: 80 x 11mm;
- Greutate: 2,5kg.

MENGHINĂ FMS 75

Cod 28602
118 lei

- Menghină cu suport polipoziţional;
- Deschidere bacuri maxim 70mm.

SET GRAVAT GG12

Cod 28635
171 lei

DS 220/E

Cod 27088
538 lei

19 lei Cod 28108
19 lei Cod 28107
19 lei Cod 28106

- Suprafaţa mesei de lucru: 160mm x 160mm;
- Tensiune de alimentare: 220-240V;
- Putere: 85W;
- Dispozitiv de tăiere cu 150-2500 mişcări / min;
- Pânză de tăiat rară (16 dinţi) - destinată materialelor din lemn plexiglas, ca şi pentru alte materiale mai dure;
- Pânză fină (28 dinţi) pentru materiale subţiri sau tăieturi fine;
- Pânză foarte fină (40 dinţi).

APARAT GRAVAT GG12

Cod 28592
77 lei

- Adaptor alimentare: 220/12V, 0,5A;
- Accesorii: freze cu cap diamantat 1...1,8mm;
- 20 000 rot/min.

FREZĂ MF 70

- Tensiune de alimentare: 220-240V 50/60Hz - 100W;
- Viteza de rotire a mandrinei: 5000-20000 rot/min;
- Domeniu masă mobilă: 200 x 70mm;
- Deplasare pe X: 134mm;
- Deplasare pe Y: 46mm;
- Deplasare pe Z: 70mm;
- Înălţime: 340mm;
- Greutate: 7kg.

Cod 27110
1.114 lei

MAŞINĂ DE GĂURIT TBM 220

Cod 28128
727 lei

- Bormaşină fixă cu suport pentru menghina de fixare MS4;
- Alimentare: 220Vca. 85W;
- 1 800...8 500 rot/min;
- Deshidere mandrină pentru burghie de 0,5...6mm.

SUPORT BFB 2000

Cod 20000
590 lei

- Stand pentru prelucrări de precizie;
- Posibilităţi de înclinare a sculei aşchietoare până la 90°;
- Dimensiune utilă bază stand: 200 x 200mm.

BFW 40/E

Cod 20165
677 lei

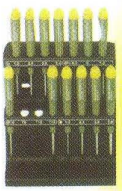
- Maşină de găurit / frezat (inclusiv alimentator)

KT 150

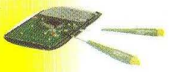
Cod 20150
634 lei

- Masă mobilă pentru standul BFB 2000;
- Dimensiuni: 200 x 200mm;
- Greutate: 4,9kg.

SET ŞURUBELNIŢE



Cod 28148
128 lei



- ⊖ dreaptă 1,0 x 40; 2 x 40; 3 x 40; 3,5 x 40;
- ⊕ cruce PHO - 3 x 40; PHO x 40; PH1 x 40;
- ✪ stea T6 x 40; T8 x 40; T10 x 40; T15 x 40;
- ○ hexagon 1,5 x 40; 2 x 40; 2,5 x 40; 3 x 40;
- 15 bucăţi într-un soclu complet.

PROXXON

PROXXON MICROMOT System

Minibormașină

FBS 240/E

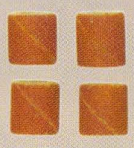
Cod 28472

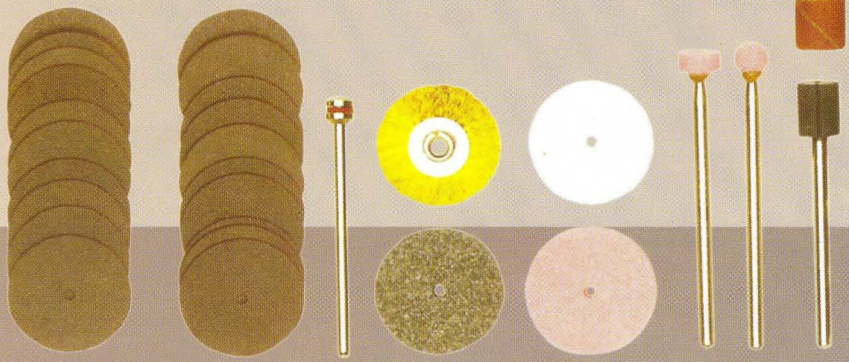
255 lei

Date tehnice

- Gama operațiilor de prelucrare: găurire, frezare, șlefuire, polizare, tăiere, periere, gravare;
- Turație reglabilă în gama 5.000...20.000 rpm;
- Cuplu constant pe gama sus-menționată;
- Motor cu magnet permanent;
- Set 40 de accesorii pentru prelucrări diverse (incluse);
- Mandrină: 0,5...3,2mm;
- Clasa de izolație: 2;
- Putere: 100W;
- Alimentare: 220-240V, 50Hz;
- Lungime: 200mm;
- Masa: 450g.

Carcasă din poliamidă armată cu fibră de sticlă





PROXXON

conex electronic

023725 Str. Maica Domnului nr. 48, sector 2, București
Tel: 021/242.22.06, 021/242.77.66; Fax: 021/242.09.79